ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Захаркевич Оксана Василівна

УДК 687. 016.5:004.891.2

ДИСЕРТАЦІЯ

«РОЗВИТОК НАУКОВИХ ОСНОВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГНУЧКОСТІ КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ШВЕЙНОГО ВИРОБНИЦТВА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ»

Спеціальність 05.18.19 – «Технологія текстильних матеріалів,
швейних і трикотажних виробів»
Галузь знань 18 – Виробництво та технології

Подається на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

О. В. Захаркевич

Науковий консультант Славінська Алла Людвигівна,
доктор технічних наук, професор

Хмельницький 2018

АНОТАЦІЯ

Захаркевич О.В. Розвиток наукових основ забезпечення гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки швейного виробництва із застосуванням експертних систем. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.18.19 – «Технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів». – Хмельницький національний університет. – Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, 2018.

Робота присвячена проблемі гнучкої переорієнтації конструкторсько-технологічної підготовки виробництва із застосуванням експертних систем.

За основу бази знань експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва прийнято типологічний аналіз множини структурних елементів. Формування структурно-логічної моделі типологічного ряду виконано за принципом перетворення графа понять у ярусно-паралельну форму. Розроблена модель дозволяє визначити послідовність трансформації одного різновиду виробу в інший. Незалежність різновидів виробів, що належать одному ярусу, забезпечує паралельність розгляду можливих напрямів трансформації. Сформовано номенклатуру ланцюгів перетворення різновидів виробів жіночого верхнього одягу та розроблено алгоритм введення нового різновиду виробу до структурно-логічної моделі.

Кожен із різновидів виробів, які складають обраний ланцюг перетворення, може бути представлений нескінченним числом варіантів модельних рішень, базова основа яких сформована зі скінченного числа варіантів уніфікованих деталей. Обґрунтовано можливості застосування теорії ігор для вибору пар моделей з оптимальним рівнем уніфікації. В результаті рішення задач антагоністичних матричних ігор сформовані оптимальні стратегії синтезу ланцюгів перетворення модельних рішень різновидів виробів, які представлені ймовірностями їх появи. Це дозволило скоротити кількість альтернативних рішень у конкретній проектній ситуації.

Умовне графічне зображення взаємозв’язків «надсистема-система-підсистема» в межах типологічного ряду у вигляді геометричного фракталу свідчить про те, що для дослідження закономірностей проектування типологічного ряду достатньо розглянути закономірності роботи з меншими утвореннями, якими є ланцюги перетворення, які

доцільно представити підмножинами виробів-трансформерів. Нескінченність фрактальної моделі свідчить про можливість побудови типологічних рядів та виділення ланцюгів перетворень всередині них для складових частин видів виробів: складальних одиниць, функціональних вузлів, а також рішень окремих вузлів.

Сформульовано принцип універсальності, як основний принцип евристичного проектування виробів. Виявлено, що множина універсальних параметрів може і має бути отримана для кожного із об'єктів уніфікації, основними з яких є основні деталі стану і рукава, параметри яких залежать передусім від обраного матеріалу верху.

Сформовано переліки властивостей матеріалів, які достатньо дослідити для вибору спільного основного матеріалу верху різновидів виробів ланцюга перетворення. Розроблена методика і скрипти для обробки сканованих зображень зразків тканини в середовищі Rhinoceros, що дозволяють визначити вибрані параметри їх шорсткості.

В результаті застосування оператора пошуку до перебіркових матриць прибавок на вільне облягання на основних конструктивних рівнях різних видів одягу, виявлено, що жодна асортиментна силуетна конструкція не задовольняє одночасно усі види виробів будь-якого силуету, тому доцільним є використання універсальних базових конструкцій в межах ланцюгів перетворення, які містять не більше трьох видів виробів різних силуетів. Розроблена перебіркова матриця визначення перетинів інтервалів прибавок для вшивних рукавів різних видів виробів і ступенів прилягання. Розроблені рекомендації з побудови базових універсальних конструкцій на основі методики ЄМКО РЕВ з використанням усереднених значень прибавок на пакет, які дозволяють врахувати товщину пакета матеріалів для видів виробів заданого ланцюга. Нормалізовано побудову універсальних конструкцій комірів на основі існуючих рекомендованих інтервалів параметрів конструкцій типів комірів.

Запропоновано математичний апарат визначення коефіцієнтів неоднорідного масштабування для 2D і 3D-проектування, що дозволяє забезпечити регламентований розподіл прибавок у виробі. Математичні моделі представлені сукупністю формул розрахунку координат вузлових точок конструкцій і коефіцієнтів масштабування.

Сформована об'єктна модель предметної області експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва у вигляді ER-моделі дозволила сформувати структуру таблиць бази даних експертної системи і взаємозв'язки між ними. Для забезпечення технологічного передбачення розвитку асортименту швейних виробів на основі

комбінування подій і тенденцій адаптовано гнучкий прийом врахування часу в задачах модифікованого методу морфологічного аналізу при прийнятті рішення у процесі евристичного багатоальтернативного проектування виробів типологічного ряду. Питання аналізу виробничої системи в процесі гнучкої переорієнтації виробництва швейних виробів вперше вирішено шляхом імітаційного моделювання процесу конструкторської проробки ланцюгів перетворення різновидів виробів, яке відтворює особливості розробки швейного виробу від моменту отримання замовлення до формування пакету конструкторської документації на модель виробу. Імітаційна модель верифікована шляхом порівняння отриманих кількісних характеристик з даними сайтів підприємств. Модель дозволила виконати експериментальні дослідження щодо визначення залежності коефіцієнта завантаженості конструкторів від їх кількості та середньозваженого часу розробки конструкторської документації на модель виробу.

Розроблено структурну характеристику трансформуючих елементів виробів у вигляді коду. Сформовано структуру типових базових трансформуючих вузлів, які визначають зміст узагальнених технологічних послідовностей їх обробки. Інформаційні дослідження сегментації деталей виробів-трансформерів дозволили визначити раціональні положення ліній сегментації деталей виробів-трансформерів, на основі яких встановлені взаємозв’язки рівнів сегментації стану та рукава і розроблено математичні моделі конфігурації членувань рукава.

Запропоновано систему кодування поєднань конструктивно-технологічних рішень кишень у двобічних виробах для розробки структури каталогу можливих варіантів поєднань бічних кишень у двобічних виробах. Сформовані принципи поєднання конструктивно-композиційних і конструктивно-технологічних рішень шарів двобічних капюшонів, які дозволяють забезпечити якість посадки капюшона на голові та виключають появу потовщення на ділянці накладання швів. Отримані розрахункові мінімально допустимі відстані від згину до оздоблювальної строчки при обробці крайових швів двобічних виробів у залежності від товщини матеріалу, які дозволяють підвищити якість обробки двобічного виробу.

Розроблено алгоритм методу побудови віртуальної моделі виробу операціями неоднорідного масштабування на основі залежностей коефіцієнтів масштабування від величини заданих прибавок до основних конструктивних поясів і величин обхватів. Відхилення загальної площі розгорток виробу, отриманого розробленим

методом масштабування, від загальної площі деталей конструкції виробу, що побудована за методикою ЄМКО РЕВ у САПР «Грация» становить 1,3 %.

В результаті експериментальних досліджень отримано залежності коефіцієнтів масштабування лекал від розмірних ознак і прибавок по лінії грудей для вихідного і проектованого виробів, які реалізовані у вигляді комп'ютерної програми, та забезпечують побудову конструкції різних видів виробів операціями неоднорідного масштабування в середовищі графічних редакторів та САПР одягу. Для підтвердження можливості використання розробленого алгоритму для отримання конструкції виробу заданого розміру типової фігури командами неоднорідного масштабування, вбудованими у САПР «Julivi», виконано вимірювання величин напружень та деформацій віртуальних макетів виробів у середовищі САПР «JuliviClo3D». Відхилення загальної площі деталей стану масштабованої і побудованої конструкцій лежить в межах допустимої в легкій промисловості похибки (5 %).

На основі досліджень зміни параметрів плечової накладки, у залежності від проектної ситуації, розроблено алгоритм проектування плечової накладки класичної вшивної форми для жакета. Для візуального наближення реальної фігури до гармонійної і надання продукції масового виробництва ознаки виготовленої за індзамовленням розроблено спосіб корегування фігури за допомогою плечової накладки, що базується на розрахунку корегуючих параметрів її товщини і довжини.

Розроблено схеми побудови уніфікованих лекал спільних підкладок бічних кишень суцільнокроєних з підзорами на основі досліджень допустимих кутів нахилу похилих прорізних кишень у двобічних виробах та особливостей їх поєднань з горизонтальними і вертикальними прорізними кишенями на протилежному боці виробу.

Розроблено алгоритм побудови 3D-форми капюшона шляхом розрахунку відносних координат каркасних ліній.

За результатами досліджень сформована база даних трансформуючих елементів, яка має відкриту структуру і може бути доповнена в процесі експлуатації. На її основі розроблено прототип експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва, яка складається із підсистем: «Ланцюг перетворення», «Базова конструкція», «Конфекціонер» і «Функціональний вузол», які можуть бути використані як у сукупності, так і як окремі експертні системи для вирішення конкретних задач.

Експериментальна перевірка результатів досліджень виконана шляхом оцінки статичної відповідності виробів, конструкції яких отримані на основі рекомендацій експертної системи, підтвердила адекватність прийнятих системою рішень: розраховані значення комплексних ергономічних показників усіх видів виробів лежать у межах P_{CT}=4,407÷4,889 і відповідають високій якості посадки виробів. Запропонований метод визначення повноти функціонального використання виробів-трансформерів дозволяє вже на етапі проектування модельної конструкції виробу передбачити експлуатаційні характеристики готового виробу та його частин.

Промислова апробація підсистем експертної системи та впровадження методів отримання конструкцій різних видів виробів операціями масштабування у модельній конструкції, скорочує термін розробки на 53,9% і підвищує якість виробу.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розвитку наукових основ розробки типологічних рядів конструктивно-технологічних рішень одягу із застосуванням принципів створення експертних систем, що дає можливість забезпечення гнучкої переорієнтації швейного виробництва та підвищення якості і конкурентоздатності продукції. При цьому вперше теоретично обґрунтовано концепцію формування типологічних рядів з урахуванням морфологічних перетворень конструктивно-технологічних ознак верхнього одягу у ланцюгах перетворень, що необхідні для реалізації вказаної концепції; вперше науково обґрунтовано принцип універсальності евристичного проектування виробів ланцюгів перетворення в межах типологічного ряду, що забезпечує формування продукційної моделі бази знань автоматизованої системи з елементами штучного інтелекту для функціонування в галузі швейного виробництва; вперше отримані регресійні рівняння залежностей впливу ведучих розмірних ознак та прибавок на величину коефіцієнтів масштабування конструкцій, що дозволило застосувати операції неоднорідного масштабування для отримання конструкцій різних видів виробів; вперше на основі розробленої імітаційної моделі процесу конструкторської проробки ланцюга перетворення модельних рішень одягу отримано залежності коефіцієнтів завантаженості конструкторів від умов виробництва; удосконалено модифікований метод морфологічного аналізу для розробки технології багатоальтернативного проектування одягу на основі ланцюгів перетворення; дістали подальшого розвитку: систематизація існуючих підходів до побудови універсальної конструкції виробів типологічного ряду та методи визначення

параметрів функціональних вузлів (кишень, плечових накладок, капюшонів) у залежності від розмірних ознак, що дозволили формалізувати побудову креслень деталей виробів нетипового асортименту.

Ключові слова: типологічний ряд, різновид виробу, виріб-трансформер, двобічний виріб, трансформуючі елементи, експертна система, база даних, база знань, продукційна модель, імітаційна модель, гнучка переорієнтація, функціональний вузол, конструктивно-технологічне рішення, коефіцієнт масштабування.

Основні результати дисертаційних досліджень опубліковані у 70 працях.

Статті у журналах, які індексуються в Scopus

1. Kuleshova S.G. Development of expert system based on Kansei Engineering to support clothing design process / S. G. Kuleshova, O. V. Zakharkevich, J. V. Koshevko, & O. A. Ditkovska // Vlakna a Textil. – 2017. – № 3. – P. 30-41.

2. Zakharkevich O.V. Development of the method of scaling patterns and virtual garments forms / O.V. Zakharkevich, S.G. Kuleshova // Vlakna a Textil. – 2017. – №4. – P. 34-40.

Статті у фахових періодичних виданнях інших держав

3. Zakharkevich O. V. Scale factors calculating for recreating women's garments' form / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, A. L. Slavinskaya // Magazine textile and clothing. – 2015. – № 6. – P. 146-151.

4. Zakharkevich O. V. Recommended ranges of collars' parameters for transformable garments / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, G. S. Shvets // Magazine textile and clothing. – 2015. – № 9. – P. 210-220.

5. Захаркевич О. В. Имитационная модель процесса конструкторской проработки цепи преобразования женской верхней одежды / О. В. Захаркевич // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2015. – № 29. – С. 43-54.

6. Kuleshova S. G. The prognostic model in apparel design / S. G. Kuleshova, O. V. Zakharkevich, A. L. Slavinskaya // Magazine textile and clothing. – 2016. – № 2. – P. 18-27.

Статті у фахових виданнях України

7. Захаркевич О. В. Розрахунок оптимальних технологічних параметрів обробки крайових зрізів у двосторонніх виробах / О.В. Захаркевич, Н.Г. Савчук // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2007. – № 1 (107). – С. 177-181.

8. Савчук Н.Г. Формування структури каталогу функціональних вузлів двосторонніх виробів / Н. Г. Савчук, О.В. Захаркевич, С. Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – № 6. – С. 101-104.

9. Захаркевич О. В. Розробка математичних моделей кокеток, що зміщені відносно центру грудей / О. В. Захаркевич, Є. М. Решетник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 4. – С. 84-87.

10. Савчук Н. Г. Розробка уніфікованої технології обробки поєднаних прорізних кишень при виготовленні двосторонніх виробів. / Н. Г. Савчук, О. В. Захаркевич, С. Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 5. – С. 188-194.

11. Захаркевич О. В. Особливості визначення місця розміщення і параметрів деталей бічних кишень типу «ПП-ПГ» у двосторонніх виробах / О.В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, С. Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 6. – С. 205-209.

12. Захаркевич О. В. Розробка математичного опису окату плечової накладки / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, Є. М. Решетник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 4. – С. 164-167.

13. Захаркевич О. В. Розробка конструкції деталей плечової накладки для двобічних жакетів / О. В. Захаркевич, Є. М. Решетник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 3. – С. 114-118.

14. Захаркевич О. В. Розробка типологічного ряду жіночого плечового одягу / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 5. – С. 15-18.

15. Захаркевич О. В. Формування раціональних ланцюгів перетворення жіночого плечового одягу. / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 2.– С. 73-76.

16. Захаркевич О. В. Побудова віртуальної моделі капюшона двобічного виробу / О. В. Захаркевич // Легка промисловість. – 2012. – № 4. – С. 58-60.

17. Захаркевич О. В. Основні підходи до формування концептуальної моделі експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва жіночого верхнього одягу / О.В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 1. – С. 207–211.

18. Захаркевич О. В. Обґрунтування вибору факторів впливу на сегментацію ви-

робів-трансформерів / О. В. Захаркевич // Легка промисловість. – 2013. – № 1. – С. 50-52.

19. Захаркевич О. В. Визначення показників властивостей матеріалів для виробів-трансформерів верхнього одягу / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 3. – С. 79-83.

20. Захаркевич О.В. Методика визначення показників шорсткості текстильних матеріалів / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 2. – С. 85-90.

Статті в інших виданнях України

21.Захаркевич О. В. Обґрунтування вихідних умов формування ланцюгів перетворення жіночих плечових виробів / О.В. Захаркевич // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». – 2011. – № 34. – С. 89-94.

22. Захаркевич О. В. Метод побудови віртуальної форми жіночого плечового виробу шляхом масштабування / О. В. Захаркевич, М. В. Гречана // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". – 2011. – № 34. – С. 95-100.

23. Захаркевич О. В. Розробка прототипу експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва жіночого верхнього одягу / О. В. Захаркевич, А. В. Почупрін // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 2/2 (68). – С. 50-55.

Матеріали зарубіжних конференцій

24. Zakharkevich O. Features of the software for 3D garment simulation / O. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. IX International Conference “Strategy of Quality in Industry and Education”. Proceedings. – 2013. – V. II. – P. 409-411.

25. Zakharkevich O. V. Improvement of the expert system for rapid change in production of women's outerwear / O. V. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. XI International Conference “Strategy of Quality in Industry and Education”. Proceedings. – 2015. – V. II. – P. 410-414.

26. Zakharkevich O. V. Determination of fabrics properties for reversible garments / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, G. S. Shvets // TEXTEH VII International Conference Proceedings. – Bucharest, Romania, 2015. – Vol. 7. – P. 78-88.

27. Zakharkevich O. V. Particularities of the evaluation the garment fitting through stress/strain map in Julivi Clo3D software / O. V. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. XII International Conference

"Strategy of Quality in Industry and Education". Proceedings. – 2016. – P. 552-556.

28. Zakharkevich O.V. Simulation models in process of designer's education / O.V. Zakharkevich, S.G.Kuleshova, G.S. Shvets // International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology. Proceeding book. – 2016. – P. 503 – 510.

29. Захаркевич О.В. Експертні системи як засіб навчання фахівців швейної галузі / О.В. Захаркевич, О.А. Дітковська // Міжнародний науковий журнал Acta Universitatis Pontica Euxinus. Спеціальний випуск. XIII Міжнародна конференція «Стратегія якості у промисловості і освіті» (5 червня – 8 червня 2017 р., Варна, Болгарія). – 2017. – С. 322-327.

30. Sviruk L. Application of deep learning in apparel design / L. Sviruk, S. Kurochka, O. Zakharkevich & S. Kuleshova // International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2017, Yambol, Bulgaria, October 19-20st, 2017. – P. 83-91.

31. Kurochka S. Method of analyzing images of clothes based on Kansei Engineering / S. Kurochka, L. Sviruk, S. Kuleshova & O. Zakharkevich // International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2017, Yambol, Bulgaria, October 19-20st, 2017. – P. 92-99.

Свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір

32. А. с. 54395 України. Методи визначення повноти функціонального використання елементів вироба-трансформера / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, І. В. Мінчак, У.Ф. Бабич ; заявник і патентовласник Захаркевич О.В. – заявка № 54886 від 05.02.2014 ; зареєстр. 03.04.2014.

33. А. с. 59320 України. «Комп'ютерна програма «Коефіцієнт» для автоматизації розрахунку коефіцієнтів масштабування при побудові віртуальної моделі швейного виробу» / О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 59776 від 18.02.2015 ; зареєстр. 15.04.2015.

34. А. с. 62901 України. «Стаття «Методика визначення показників шорсткості текстильних матеріалів»» / О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 63401 від 12.10.2015 ; зареєстр. 10.12.2015.

35. А. с. 62897 України. «Комп'ютерна програма «Scale from body shape»» / С. Г. Кулешова, О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 63397 від 12.10.2015, зареєстр. 10.12.2015.

36. А. с. 64956 України. «Комп'ютерна програма «Scale from garment block»» / О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 65468 від 19.02.2016, зареєстр. 19.04.2016.

Навчальні посібники

37. Захаркевич О. В. Основи наукових досліджень: навч. посібник / О. В. Захаркевич, Г.С. Швець, О.М. Сарана. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – 223 с.

38. Захаркевич О. В. Практикум з комп'ютерного проектування одягу: навч. посібник / О. В. Захаркевич, С. Г. Кулешова, О. М. Домбровська. – Хмельницький: ХНУ, 2016. –310 с.

Колективні монографії

39. Zakharkevich O. Method of determining transformable garment functional usage completeness / O. Zakharkevich, I. Minchack, U. Babich // Study of problems in modern science: new technologies in engineering, advanced management, efficiency of social institutions. Monograph: ed. by Shalapko Y., Wyszkowska Z., Musial J., Paraska O. – Bydgoszcz, Poland, 2015. – P. 308-317.

40. Zakharkevich O. Analytical grounding of the transformation process of transformable garments / O.V. Zakharkevich // Actual problems of modern science. Monograph: ed. by Musial Janusz, Polishchuk Oleh, Sorokatji Ruslan – Bydgoszcz, Poland, 2017. – P. 229-239.

Опубліковані праці апробаційного характеру

41. Маренич Н. М. Класифікація швів для обробки одношарових двохсторонніх виробів / Н. М. Маренич, О. В. Захаркевич // Тези доповідей VI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 17-18 квітня 2007 року. – Том 1. – Київ : КНУТД, 2007.– С. 42.

42. Решетник Є. М. Вибір прототипу конструктивно-технологічного рішення плечової накладки для двобічних жакетів / Є. М. Решетник, О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : збірник наукових праць студентів ФТІД за результатами науково-дослідної роботи за 2008-2009 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2009. – С. 86-87.

43. Захаркевич О. В. Класифікація плечових накладок / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, Є. М. Решетник // Тези доповідей VIII Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 23-24 квітня 2009 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2009. – С. 86-87.

44. Захаркевич О. В. Рекомендований ряд прибавок на пакет базової конструкції вихідного виробу типологічного ряду / О. В. Захаркевич // Сучасний соціокультурний простір 2010 : Матеріали сьомої всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 20-22 вересня 2010 р. Ч. 3. – Київ, 2010. – С. 25-27.

45. Захаркевич О. В. Розробка тривимірної моделі плечової накладки у середовищі Rhinoceros 4.0 / О. В. Захаркевич // Сучасні технології в легкій промисловості і сервісі : Збірник тез доповідей Регіональної науково-практичної конференції. Хмельницький, 22-23 вересня 2010 р. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 46-47.

46. Мінчак І. М. Класифікація трансформуючих елементів / І. М. Мінчак, О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : збірник наукових праць студентів ІТДС за результатами науково-дослідної роботи за 2009-2010 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 21-22.

47. Рачко В. В. Розрахунок величин прибавок на пакет до конструктивних відрізків двобічних жіночих виробів / В. В. Рачко, О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : збірник наукових праць студентів ІТДС за результатами науково-дослідної роботи за 2009-2010 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 49-50.

48. Захаркевич О. В. Розробка спільної базової конструкції типологічного ряду жіночого плечового одягу / О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : тези доповідей науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу інституту технологій, дизайну та сервісу за результатами науково-дослідної роботи за 2009-2010 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 11-12.

49. Захаркевич О. В. Проблеми візуалізації об’ємно-просторової форми двобічних виробів / О. В. Захаркевич // Сучасні технології в легкій промисловості та сервісі : збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю іноземних вчених, 18-19 травня 2011 р. – Хмельницький : вид. «ФОП. Параска», 2011 – С. 93-94.

50. Захаркевич О. В. Вибір параметрів розгортання віртуальних моделей швейних виробів у середовищі Rhinoceros 4.0 / О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : Тези доповідей науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу інституту

технологій, дизайну та сервісу за результатами науково-дослідної роботи за 2010-2011 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – С. 15-16.

51. Савчук Н. Г. Особливості інтерфейсу бази даних трансформуючих елементів виробів-трансформерів / Н. Г. Савчук, О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : тези доповідей науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу інституту технологій, дизайну та сервісу за результатами науково-дослідної роботи за 2010-2011 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – С. 7-8.

52. Захаркевич О. В. Побудова узагальненого технічного ескізу типологічного ряду жіночих плечових виробів / О. В. Захаркевич // IV Україно-Польські Наукові Діалоги : Тези наукових праць міжнародної наукової конференції, 11-14 жовтня 2011 р. – Яремче : ХНУ, 2011. – С. 123-125.

53. Волинець О. О. Порівняльна характеристика вартості САПРО / О. О. Волинець, О. В. Захаркевич // Тези доповідей X Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 19-20 квітня 2011 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2011. – С. 100.

54. Гречана М. В. Методи побудови силуетної форми виробу у процесі тривимірного проектування / М. В. Гречана, О. В. Захаркевич // Тези доповідей X Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 19-20 квітня 2011 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2011. – С. 103-104.

55. Захаркевич О. В. Особливості сегментації виробів-трансформерів / О. В. Захаркевич // Розвиток країн в умовах глобалізації: технологічні, економічні, соціальні та екологічні проблеми: матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. 15-16 березня 2012 р. Ч.1. – Тернопіль : Крок, 2012. – С. 160-162.

56. Форсюк К. М. Типова модельна конструкція двобічного виробу / К. М. Форсюк, О. В. Захаркевич // Тези доповідей XI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 19-20 квітня 2012 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2012. – С. 89.

57. Захаркевич О.В. Дослідження ланцюгів перетворення жіночого верхнього плечового одягу / О. В. Захаркевич, А. В. Почупрін // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської

науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 23-25 жовтня 2013 р. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – С. 20-21.

58. Почупрін А. В. Експертні системи у швейній промисловості / А. В. Почупрін, О. В. Захаркевич // Тези доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 25-26 квітня 2013 року. – Київ : КНУТД, 2013. – С. 42-43.

59. Захаркевич О. В. Основні підходи до розробки імітаційної моделі процесу конструкторської підготовки швейного виробництва / О. В. Захаркевич, У. Ф. Бабич // Сучасні тенденції розвитку промисловості : Тези наукових праць. І міжнародна Інтернет-конференція, 3-4 квітня 2014 р. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – С. 121-125.

60. Боднар Г. І. Встановлення вагомих властивостей підкладки для жіночого верхнього одягу / Г. І. Боднар, Т. Г. Шаран, О. В. Захаркевич // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22-24 жовтня 2014 р. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – С. 110-111.

61. Карбовська Г. Б. Математична модель масштабування для отримання конструкцій одягу різних видів / Г. Б. Карбовська, О. В. Захаркевич // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 20-й річниці створення Мукачівського державного університету «Актуальні проблеми наукового й освітнього простору в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів» (14-15 травня 2015 р., м. Мукачево). – Мукачево : МДУ, 2015. – С. 319-321.

62. Zakharkevich O. V. Methods of design of the different garments types / O. V. Zakharkevich // VI Ukrainian-Polish Scientific Dialogues: Conference Proceedings. International Scientific Conference, 21-24 October 2015, Khmelnytsky (Ukraine). – Khmelnytsky National University, 2015. – P. 58-60.

63. Карбовська Г. Б. Алгоритм способу масштабування для отримання конструкцій різних видів одягу / Г. Б. Карбовська, О. В. Захаркевич // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22-24 жовтня 2015 р. – Хмельницький : ХНУ, 2015. – С. 36-37.

64. Андрусевич О. Визначення показників шорсткості текстильних матеріалів / О. Андрусевич, О. Панчишина, О. Онищук, А. Л. Славінська, О. В. Захаркевич //

Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22-24 жовтня 2015 р. – Хмельницький : ХНУ, 2015. – С. 61-62.

65. Захаркевич О. В. Дослідження конфігурації ліній членувань рукавів у виробах-трансформерах / О. В. Захаркевич // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність» (28 –30 жовтня 2015 р.) – Херсон : Видавництво ХНТУ, 2015. – С. 25-26.

66. Захаркевич О.В. Дослідження взаємозв'язку між параметрами сегментів деталей стану та рукава жіночого плечового виробу / О.В. Захаркевич // Тези доповідей II Міжнародної науково - практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність», 27 – 28 жовтня 2016 р. – Херсон. – С. 62-64.

67. Захаркевич О. В. Вибір стратегії синтезу ланцюгів перетворення модельних рішень різновидів виробів / О. В. Захаркевич, А. Л. Славінська // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 17-18 листопада 2016 р. – Хмельницький: ХНУ, 2016. – С. 74-75.

68. Захаркевич О. В. Система інтелектуальної підтримки роботи конструктора / О.В. Захаркевич, А. Л. Славінська // Міжнародна конференція «VII українсько-польські наукові діалоги», присвячена пам'яті професора Юрія Шалапка, 18 –21 жовтня 2017р., Khmelnytsky (Ukraine). – Khmelnytsky National University, 2017. – P. 166-168.

69. Захаркевич О. В. Послідовність масштабування для отримання конструкцій швейних виробів у системі автоматизованого проектування / О. В. Захаркевич // Тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність», 2017 р. – Херсон. – С. 46-48.

70. Захаркевич О. В. Інтелектуальна система вибору параметрів базової конструкції виробу / О. В. Захаркевич, А. Л. Славінська, М. Колесник // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 16-17 листопада 2017 р. – Хмельницький: ХНУ, 2017. – С. 234-236.

ABSTRACT

O.V. Zakharkevich. Development of Scientific Fundamentals to Ensure the Flexibility of Clothing Design using Expert Systems. – Manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Technical Science in the subject area 05.18.19 – «Technology ot textiles, sewing and knitted garments». – Khmelnytskyi national university. – Kherson national technical university, Kherson, 2018.

This work is devoted to ways of ensuring the flexibility of clothing design process by using expert systems.

Typological analysis of the set of garment structure elements is a basis of the knowledge base that is needed to make a well-grounded decision to select a garment prototype. In order to form a structural and logical model of the typological range a principle of conversion the graph of concepts into the tier and parallel form was used. Such a model makes it possible to determine the sequence of garment transformation into another type of one. As garments types, which belong to the same tier, are independent of each other, the simultaneous consideration of different transformational directions is ensured. A list of transformational chains for the assortment of women's outerwear was formed. The algorithm of including a new garment type into the structural and logical model was developed.

Every one of garment types, which are forming the given transformation chain, might be presented as an infinite number of design variants those are made of finite number of unified parts variants. The theory of games was applied in order to select couples of garment designs, which have optimal level of unification. As a solution of the matrix game the optimal strategy to synthesize the transformation chains of garments designs was formed. This solution has let us to shorten the list of alternative variants of possible solutions in given design circumstances.

Graphic representation of relationships in the typological range such as "oversystem-system-subsystem" with help of geometrical fractal allows one to investigate the particularities of the typological range design by studying lesser ranges, which are the transformation chains and might be represented by transformable clothes. Infinity of the fractal model shows the possibility to design a typological range and to extract transformation chains out of it for the constructional and functional parts of garments.

The principle of universality was formulated as a basic principle of heuristic clothes design. It was discovered that the set of universal parameters might and must be obtained

for every one of the objects of unification. The main ones of them are the details of a front, a back, and a sleeve. The parameters of them depend on the characteristics of the chosen fashion fabric. The lists of fabric characteristics, which are needed to be investigated in order to select a fashion fabric for garments of the given transformation chain, were formed. The method of determination the fabric roughness characteristics and scripts, which allow doing it by using Rhinoceros, were developed.

As a result of investigation of amounts of eases on the main constructive levels it was discovered that there is no any universal basic garment design, which can be used for the transformation chain that is consist of more than three garment types. However, the universal basic garment designs were found for several different combinations of garment types. The matrix of combinations of eases, which are recommended for the different sleeves, was formed. The recommendations, which are needed in order to construct the universal basic garment design that is taking into account the fabric properties, were developed. The universal designs of the collars were developed as well.

Mathematical models of calculating the scale factors, which are used in process of non-uniform scaling of 3D-garments as well as 2D-garments parts, were developed.

ER-model of subject environment of the expert system of rapid change in clothing design process was formed. It allowed forming the structure of the expert system database. In order to ensure the forecast of clothing assortment development modified method of morphological analysis was applied. This method is based on the combination of events and trends, which influence the process of heuristic multi-alternative design of the garments of the typological range.

The task of analysis of manufacturing system in the process of rapid change in clothing design is solved by using a simulation model of clothing design process, which is based on use of transformation chains. The model reflects particularities of garment design from the moment of ordering to the moment when it is ready to manufacture. The simulation model is verified by comparison of the obtained characteristics to actual data on the official sites of sewing enterprises. The model allowed conducting an experimental research regarding interrelationships between designer’s utilization factor, number of designers, and average time of garment design.

Structural characteristic of the transformation elements was presented as a code. Structure of the typical basic transformation parts was formed. It determines the content of

general sewing sequences, which are used to sew the transformation parts. Rational levels of the segmentation lines of transformable clothes were determined based on the information research of the segmentation. Interrelationships between levels of segmentation of different parts of garments were established. Mathematical model of the dividing lines of sleeve was developed.

Coding system was proposed for the design and technological solutions of the pockets in reversible garments in order to develop a structure of catalog that is meant to systemize possible combinations of pockets types on the both sides of reversible garments. Principles of forming the combinations of design solutions of reversible hood were formed. Such principles allow ensuring the fitting quality of the hood and eliminate overthickness of the hood seams. Minimal distances from the edge of the garment part to the sewing line were computed. The distances depend on the thickness of the fashion fabric, which was used for the given reversible garment.

The method of construction of virtual garment design by non-uniform scaling was developed. It is based on relationships between scale factors, amounts of eases, and body girths on the main constructive levels. The total area of the garment details, which are obtained by scaling of virtual garment, differs from the total area of garment details, which are designed by typical method, by 1.3 %.

As a result of experimental work the regressions between the scale factors, body measurements and amounts of eases at the bust line were implemented in the form of software. The regressions allow one to construct a design of the garment by non-uniform scaling with use of PDS tools. In order to verify the developed algorithm to design a garment by scaling tools, which are used in PDS “Julivi”, deformations and tensions in virtual samples of the garments were measured by tools of PDS “JuliviClo3D”. Differences of areas of details, which were constructed by different methods, meet the requirements of the accuracy level, which is used in light industry.

Based on the investigations of changing the parameters of shoulder pad depending on design circumstances the design algorithm of shoulder pad construction was developed for the reversible suit jacket. In order to harmonize the appearance of female body the method of figure correction with use of the shoulder pad was developed. The method is based on the calculation of correcting parameters of shoulder pad’s thickness and length of its parts.

Unified shemes of constructions of details of pockets lining were established based

on investigations of tolerable angles of pockets lines in reversible garments as well as combinations of pockets on the both sides of the reversible garment.

The algorithm of 3D-form of reversible hood construction was developed. It requires calculation of relative coordinates of its mesh lines.

As a result of research database of transformation elements was formed. The database has an open structure and might be filled in during the exploiting. Based on the database the prototype of the expert system of rapid change in clothing design was developed. The prototype consists of the following subsystems “Transformation chain”, “Basic design”, “Fabric selection”, and “Functional part”. The subsystems might be used together as a united system and each one of them might be used as a separate system to solve the specific tasks at the specific enterprise.

Verification of the experimental results was conducted by assessment of the fitting quality of garments, which were designed based on the work of the expert system. It was confirmed that system decisions are adequate to the given design circumstances. Complex indexes of fitting quality of virtual garments samples are about 4.407÷4.889 that confirms the possible application of developed method into garment design and manufacturing. Using the method of determining transformable garment functional usage completeness provides the formation of transformable clothing's quality. Approbation of the expert system, which is developed in the work, and implementation of the scaling method to design various garment types decrease the design time and increase the quality of the garment.

Scientific novelty of the work is as follows: the prototype of expert system of rapid change in clothing design was developed based on the typological range of women’s outerwear. The sequence of forming the typological ranges and transformation chain of clothing design based on unification was developed. The principles of heuristic design of clothes based on typological ranges and transformation chains were grounded, therefore making it possible to form a productive model of knowledge base of automated system with elements of artificial intelligence in order to function in area of clothing design. Mathematical models of non-uniform scaling and conditions of its using in order to construct various garment types are grounded. Methodological approaches to the rapid changes in clothing design based on the technology of multi-alternative clothing design were developed. The concept of simulation model of clothing design process was developed. Information and analytical grounding of the transformation process of design solutions of

transformable garments was developed. The method of transformable garments segmentation, which is based on established interrelationships between parameters of segments, is theoretically grounded. Mathematical model of the dividing lines of sleeve was developed. Morphological transformations of functional parts of reversible garments were formalized making the further premises to virtualizing the design of untypical clothes.

Keywords: rapid change, typological range, garment type, transformable clothing, reversible clothing, expert system, database, knowledge base, production model, simulation model, functional part, design and technological solution, scale factor.

The main results of dissertational research are published in 70 scientific papers.

In journals that are indexed in Scopus:

1. Kuleshova S.G. Development of expert system based on Kansei Engineering to support clothing design process / S. G. Kuleshova, O. V. Zakharkevich, J. V. Koshevko, & O. A. Ditkovska // Vlakna a Textil. – 2017. – № 3. – P. 30-41.

2. Zakharkevich O.V. Development of the method of scaling patterns and virtual garments forms / O.V. Zakharkevich, S.G.Kuleshova // Vlakna a Textil. – 2017. – №4. – P. 34-40.

In peer-reviewed journals of other countries

3. Zakharkevich O. V. Scale factors calculating for recreating women's garments' form / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, A. L. Slavinskaya // Magazine textile and clothing. – 2015. – № 6. – P. 146-151.

4. Zakharkevich O. V. Recommended ranges of collars' parameters for transformable garments / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, G. S. Shvets // Magazine textile and clothing. – 2015. – № 9. – P. 210-220.

5. Zakharkevich O. V. Simulation model of the design process in sewing industry / O. V. Zakharkevich // Bulletin of Vitebsk State Technological University. – 2015. – № 29. – P. 43-54.

6. Kuleshova S. G. The prognostic model in apparel design / S. G. Kuleshova, O. V. Zakharkevich, A. L. Slavinskaya // Magazine textile and clothing. – 2016. – № 2. – P. 18-27.

In specified journals of Ukraine

7. Zakharkevich O. V. Calculation of optimal technological parameters of the edge seams in reversible garments / O.V. Zakharkevich, N. G. Savchuk // Herald of Eastern-Ukrainian national university named after V. Dal. – 2007. – № 1 (107). – P. 177-181.

8. Savchuk N. G. Formation the structure of functional parts catalog in reversible garments / N. G. Savchuk, O.V. Zakharkevich, S. Y. Sadova // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2007. – № 6. – P. 101-104.

9. Zakharkevich O. V. Development of mathematical models of yokes that are shifted off the breast center / O.V. Zakharkevich, E. M. Reshetnick // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2008. – № 4. – P. 84-87.

10. Savchuk N. G. Development of unified sewing techniques to sew the pockets in reversible garments / N. G. Savchuk, O.V. Zakharkevich, S. Y. Sadova // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2008. – № 5. – P. 188-194.

11. Zakharkevich O. V. The specifics of determination the location and geometry of pockets details in reversible garments / O.V. Zakharkevich, N. G. Savchuk, S. Y. Sadova // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2008. – № 6. – P. 205-209.

12. Zakharkevich O. V. Development of the mathematical model of shoulder's pad details / O.V. Zakharkevich, N. G. Savchuk, E. M. Reshetnick // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2009. – № 4 – P. 164-167.

13. Zakharkevich O. V. Development of shoulder pad's design in reversible suit jackets / O.V. Zakharkevich, E. M. Reshetnick // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2010. – № 3. – P. 114-118.

14. Zakharkevich O. V. Development of typological range of womens outerwear / O.V. Zakharkevich // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2010. – № 5. – P. 15-18.

15. Zakharkevich O. V. Developing of rational transformations chains of the women's shoulder clothing. / O.V. Zakharkevich // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2012. – № 2. – P. 73-76.

16. Zakharkevich O. V. Development of the 3D virtual model of reversible hood / O.V. Zakharkevich // Light industry. – 2012. – № 4. – P. 58-60.

17. Zakharkevich O. V. Main approaches to developing of conceptual model of the expert system for rapid change in production of women's outerwear / O.V. Zakharkevich // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2013. – № 1. – P. 207–211.

18. Zakharkevich O. V. Justification of selection the factors that influence the segmentation of transformable garments / O.V. Zakharkevich // Light industry. – 2013. –

№ 1. – P. 50-52.

19. Zakharkevich O. V. Determination of fabrics properties for transformable clothing / O.V. Zakharkevich, N. G. Savchuk // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2013. – № 3. – P. 79-83.

20. Zakharkevich O. V. Method of determination fabrics roughness characteristics / O.V. Zakharkevich // Herald of Khmelnytskyi national university. – 2015. – № 2. – P. 85-90.

Other journals of Ukraine

21. Zakharkevich O. V. Justification of the initial conditions of formation of chains of transformations of the woman's garments / O.V. Zakharkevich // Interuniversity collection "Scientific notes". – 2011. – № 34. – P. 89-94.

22. Zakharkevich O. V. Method of constructing a virtual model of the woman's garments by scaling / O.V. Zakharkevich, M. V. Hrechana // Interuniversity collection "Scientific notes". – 2011. – № 34. – P. 95-100.

23. Zakharkevich O. V. Development of prototype of expert system for rapid change in production of women's outerwear / O.V. Zakharkevich, A. V. Pochuprin // Easter-European Journal of Enterprise Technologies. – 2014. – № 2/2 (68). – P. 50-55.

Conference proceedings

24. Zakharkevich O. Features of the software for 3D garment simulation / O. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. IX International Conference "Strategy of Quality in Industry and Education". Proceedings. – 2013. – V. II. – P. 409-411.

25. Zakharkevich O. V. Improvement of the expert system for rapid change in production of women's outerwear / O. V. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. XI International Conference "Strategy of Quality in Industry and Education". Proceedings. – 2015. – V. II. – P. 410-414.

26. Zakharkevich O. V. Determination of fabrics properties for reversible garments / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, G. S. Shvets // TEXTEH VII International Conference Proceedings. – Bucharest, Romania, 2015. – Vol. 7. – P. 78-88.

27. Zakharkevich O. V. Particularities of the evaluation the garment fitting through stress/strain map in Julivi Clo3D software / O. V. Zakharkevich // International Scientific

Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. XII International Conference “Strategy of Quality in Industry and Education”. Proceedings. – 2016. – P. 552-556.

28. Zakharkevich O.V. Simulation models in process of designer's education / O.V. Zakharkevich, S.G.Kuleshova, G.S. Shvets // International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology. Proceeding book. – 2016. – P. 503 – 510.

29. Zakharkevich O. V. Expert systems as an educational means in sewing industry / O.V. Zakharkevich, O.A. Ditkovska // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. XIII International Conference “Strategy of Quality in Industry and Education”. Proceedings. – 2017. – P. 322-327.

30. Sviruk L. Application of deep learning in apparel design / L. Sviruk, S. Kurochka, O. Zakharkevich & S. Kuleshova // International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2017, Yambol, Bulgaria, October 19-20st, 2017. – P. 83-91.

31. Kurochka S. Method of analyzing images of clothes based on Kansei Engineering / S. Kurochka, L. Sviruk, S. Kuleshova & O. Zakharkevich // International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2017, Yambol, Bulgaria, October 19-20st, 2017. – P. 92-99.

Certificates of copyrights registration

32. Copyright certificate No 54395 Ukraine. Methods of determining transformable garment functional usage completeness / O.V. Zakharkevich, N. G. Savchuk, I. V. Minchack, U. Babich. – application No 54886 on 05.02.14 ; registered on 03.04.2014.

33. Copyright certificate No 59320 Ukraine. «Software program «Scale factor» to automate the calculation of scale factors to design a virtual model of a garment» / O.V. Zakharkevich – application No 59776 on 18.02.2015; registered on 15.04.2015

34. Copyright certificate No 62901 Ukraine. «Paper «Method of determination fabrics roughness characteristics»» / O.V. Zakharkevich. – application No 63401 on 12.10.2015 ; registered on 10.12.2015.

35. Copyright certificate No 62897 Ukraine. «Software program «Scale from body shape»» / S. G. Kuleshova, O.V. Zakharkevich – application No 63397 on 12.10.2015, registered on 10.12.2015.

36. Copyright certificate No 64956 Ukraine. «Software program «Scale from garment block»» / O.V. Zakharkevich – application No 65468 on 19.02.2016, registered on 19.04.2016.

Study guides

37. Zakharkevich O. V. Basics of the scientific research: study guide / O.V. Zakharkevich, G. S. Shvets, O. M. Sarana. – Khmelnytskyi: KhNU, 2013. – 223 p.

38. Zakharkevich O. V. Practicum on computer clothing design: study guide / O.V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, O. M. Dombrovska. – Khmelnytskyi: KhNU, 2016. – 310 p.

Collective monographs

39. Zakharkevich O. Method of determining transformable garment functional usage completeness / O. Zakharkevich, I. Minchack, U. Babich // Study of problems in modern science: new technologies in engineering, advanced management, efficiency of social institutions. Monograph: ed. by Shalapko Y., Wyszkowska Z., Musial J., Paraska O. – Bydgoszcz, Poland, 2015. – P. 308-317.

40. Zakharkevich O. Analytical grounding of the transformation process of transformable garments / O.V. Zakharkevich // Actual problems of modern science. Monograph: ed. by Musial Janusz, Polishchuk Oleh, Sorokatji Ruslan – Bydgoszcz, Poland, 2017. – P. 229-239.

Materials and abstracts of conferences

41. Marenich N. M. Classification of the seams to sew the one-layer reversible garments / N. M. Marenich, O.V. Zakharkevich // Proceedings of VI Ukrainian scientific conference of young scientists & students "Scientific developments of youth at the present stage", April17-18, 2007. – V. 1. – Kyiv : KNUTD, 2007.– P. 42.

42. Reshetnick E. M. Selection the prototype of shoulder pad design for the reversible suit jacket / E. M. Reshetnick, O.V. Zakharkevich // Newest technologies, materials & design in light industry and service: Proceedings of scientific and practical conference of students of Faculty of Technology and Design on results of researches done during 2008-2009. – Khmelnytskyi: KhNU, 2009. – P. 86-87.

43. Zakharkevich O. V. Classification of the shoulder pads / O.V. Zakharkevich, N. G. Savchuk, E. M. Reshetnick // Proceedings of VIII Ukrainian scientific conference of young scientists & students "Scientific developments of youth at the present stage", April

23-24, 2009. – V. I. – Kyiv : KNUTD, 2009. – P. 86-87.

44. Zakharkevich O. V. Recommended range of the amount of eases to construct a basic garment design of the typological range / O.V. Zakharkevich // Modern society and cultural space 2010: Proceedings of the 7th Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference, September 20-22nd, 2010. V. 3. – Kyiv, 2010. – P. 25-27.

45. Zakharkevich O. V. Development of 3D-model of shoulder pad in Rhinoceros 4.0 / O.V. Zakharkevich // Modern technologies in light industry and service: Proceedings of Regional Scientific and Practical Conference. Khmelnytskyi, September 22-23, 2010. – Khmelnytskyi: KhNU, 2010. – P. 46-47.

46. Minchack I. Classification of transformable elements / I. Minchack, O.V. Zakharkevich, N. G. Savchuk // Newest technologies, materials and design in light industry & service: collection of scientific works of students of Institute of Technologies, Design & Service on results of researches done during 2009-2010. – Khmelnytskyi: KhNU, 2010. – P. 21-22.

47. Rachko V. V. Calculation the eases that depend on fabric of the reversible women's garments / V. V. Rachko, O. V. Zakharkevich // Newest technologies, materials and design in light industry and service: Proceedings of scientific and practical conference of students of Institute of Technologies, Design and Service on results of researches done during 2009-2010. – Khmelnytskyi: KhNU, 2010. – P. 49-50.

48. Zakharkevich O. V. Development of unified basic design of the typological range of women's shoulder clothing / O.V. Zakharkevich // Newest technologies, materials and design in light industry and service: Proceedings of scientific and practical conference of faculty members of Institute of Technologies, Design and Service on results of researches done during 2009-2010. – Khmelnytskyi: KhNU, 2010. – P. 11-12.

49. Zakharkevich O. V. Issues of visualization the virtual forms of reversible garments / O.V. Zakharkevich // Modern technologies in light industry and service: Proceedings of Ukrainian scientific and practical conference with participation of foreign scientists, May 18-19, 2011. – Khmelnytskyi: «Paraska», 2011 – P. 93-94.

50. Zakharkevich O. V. Choosing the parameters of unfolding the virtual models of garments using Rhinoceros 4.0 / O.V. Zakharkevich // Newest technologies, materials and design in light industry and service: Proceedings of Proceedings of scientific and

practical conference of faculty members of Institute of Technologies, Design and Service on results of researches done during 2010-2011. – Khmelnytskyi: KhNU, 2011. – P. 15-16.

51. Savchuk N. G. Particularities of the interface of database of transformable garments' elements / N. G. Savchuk, O.V. Zakharkevich // Newest technologies, materials and design in light industry and service: Proceedings of scientific and practical conference of faculty members of Institute of Technologies, Design and Service on results of researches done during 2010-2011. – Khmelnytskyi: KhNU, 2011. – P. 7-8.

52. Zakharkevich O. V. Construction of a general technical sketch of a typological range of women's outerwear / O.V. Zakharkevich // IV Ukrainian-Polish Scientific Dialogues: Proceedings of International Scientific Conference, October 11-14, 2011. – Yaremche : KhNU, 2011. – P. 123-125.

53. Volinets O. O. Comparative characteristic of PDS cost / O.O. Volinets, O.V. Zakharkevich // Proceedings of X Ukrainian scientific conference of young scientists & students "Scientific developments of youth at the present stage", April19-20, 2011. – V. I. – Kyiv : KNUTD, 2011. – P. 100.

54. Hrechana M. V. Methods of constructing the silhouette form of the garment in 3D-design / M. V. Hrechana, O.V. Zakharkevich // Proceedings of X Ukrainian scientific conference of young scientists & students "Scientific developments of youth at the present stage", April 19-20, 2011. – V. I. – Kyiv : KNUTD, 2011. – P. 103-104.

55. Zakharkevich O. V. Particularities of transformable garments segmentation / O.V. Zakharkevich // Countries development in conditions of globalization: technological, economic and ecological issues: Proceedings of the International Scientific and Practical Internet Conference, March15-16, 2012. V.1. – Ternopil: Krok, 2012. – P. 160-162.

56. Forsyuk K. M. Typical design of the reversible garment / K.M. Forsyuk, O.V. Zakharkevich // Proceedings of XI Ukrainian scientific conference of young scientists & students "Scientific developments of youth at the present stage", April 19-20, 2012. – V. I. – Kyiv : KNUTD, 2012. – P. 89.

57. Zakharkevich O. V. Investigation of transformation chains of women's outerwere / O.V. Zakharkevich, A. V. Pochuprin // Resource-Saving Technologies of Light, Textile & Food Industry: Proceedings of Ukrainian Scientific-Practical Internet-Conference of Young

Scientists & Students, October 23-25, 2013. – Khmelnytskyi: KhNU, 2013. – P. 20-21.

58. Pochuprin A. V. Expert systems in sewing industry / A. V. Pochuprin, O.V. Zakharkevich // Proceedings of Ukrainian scientific conference of young scientists & students "Scientific developments of youth at the present stage", April 25-26, 2013. – Kyiv : KNUTD, 2013. – P. 42-43.

59. Zakharkevich O. V. The main approaches to development of the simulation model of clothing design process / O.V. Zakharkevich, U. Babich // Modern trends of industries development: thesis of scientific works. I International Internet conference, April 3-4th, 2014. – Khmelnytskyi: KhNU, 2014. – P. 121-125.

60. Bodnar G. I. Establishing the substantial lining properties of women's outerwear / G. I. Bodnar, T. G. Sharan, O.V. Zakharkevich // Resource-Saving Technologies of Light, Textile & Food Industry: Proceedings of Ukrainian Scientific-Practical Internet-Conference of Young Scientists & Students, October 22-24, 2014. – Khmelnytskyi: KhNU, 2014. – P. 110-111.

61. Karbovska H. B. Mathematical model of scaling to design various garment types / H. B. Karbovska, O.V. Zakharkevich // Proceedings of International Scientific & Practical Conference "Actual Problems of the Scientific & Educational Space in Conditions of Eurointegration Process" (May 14-15, 2015, Mukachevo). – Mukachevo : MSU, 2015. – P. 319-321.

62. Zakharkevich O. V. Methods of design of the different garments types / O. V. Zakharkevich // VI Ukrainian-Polish Scientific Dialogues: Conference Proceedings. International Scientific Conference, 21-24 October 2015, Khmelnytsky (Ukraine). – Khmelnytsky National University, 2015. – P. 58-60.

63. Karbovska A. B. The algorithm of scaling method to design different garment types / A. B. Karbovska, O.V. Zakharkevich // Resource-Saving Technologies of Light, Textile & Food Industry: Proceedings of Ukrainian Scientific-Practical Internet-Conference of Young Scientists & Students, October 22-24, 2015. – Khmelnytskyi: KhNU, 2015. – P. 36-37.

64. Andrusevich O. Determination of charackteristics of textile roughness / O. Andrusevich, O. Panchishina O., O. Onischuck, A. L. Slavinska, O.V. Zakharkevich // Resource-Saving Technologies of Light, Textile & Food Industry: Proceedings of

Ukrainian Scientific-Practical Internet-Conference of Young Scientists & Students, October 22-24, 2015. – Khmelnytskyi: KhNU, 2015. – P. 61-62.

65. Zakharkevich O. V. Investigation of configuration of dividing lines of sleeves in transformable clothing / O.V. Zakharkevich // Proceedings of International scientific and practical conference “Modern state of light and textile industries: innovations, effectivity, sustainability” (October 28-30, 2015) – Kherson: KhNTU, 2015. – P. 25-26.

66. Zakharkevich O. V. Investigation of relationships between the parameters of segments of women’s clothing / O.V. Zakharkevich // Proceedings of II International scientific and practical conference “Modern state of light and textile industries: innovations, effectivity, sustainability”, October 27-28, 2016. – Kherson. – P. 62-64.

67. Zakharkevich O. V. Choosing the strategy to synthesize transformation chains of garments types designs / O.V. Zakharkevich, A. L. Slavinska // Resource-Saving Technologies of Light, Textile & Food Industry: Proceedings of Ukrainian Scientific-Practical Internet-Conference of Young Scientists & Students, November 17-18, 2016. – Khmelnytskyi: KhNU, 2016. – P. 74-75.

68. Zakharkevich O. V. The intellectual system to support designer’s work / O.V. Zakharkevich, A. L. Slavinska // VII Ukrainian-Polish Scientific Dialogues: Conference Proceedings. International Scientific Conference, October 18 –21, 2017, Khmelnytsky (Ukraine). – Khmelnytsky National University, 2017. – P. 166-168.

69. Zakharkevich O. V. The scaling sequence to construct a garment design by pattern design system / O.V. Zakharkevich // Proceedings of III International Scientific and Practical Conference “Modern state of light and textile industries: innovations, effectivity, sustainability”, 2017. – Kherson. – P. 46-48.

70. Zakharkevich O. V. The intellectual system to select the parameters of a basic garment design / O.V. Zakharkevich, A. L. Slavinska, M. Kolesnik // Resource-Saving Technologies of Light, Textile & Food Industry: Proceedings of Ukrainian Scientific-Practical Internet-Conference of Young Scientists & Students, November 16-17, 2017. – Khmelnytskyi: KhNU, 2017. – P. 234-236.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ…… 35

ВСТУП…….. 36

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ЗАСТОСУВАННЯ ЕВРИСТИЧНИХ ПРИЙОМІВ У ПРОЦЕСАХ ТИПОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОДЯГУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ……...…….. 43

1.1. Методологія типового проектування одягу в умовах гнучкої переорієнтації виробництва…….. 43

1.2. Напрями застосування евристичних прийомів комбінаторного синтезу в системі «конструктор»…..……..……..……..……..……..….. 48

1.3. Передумови проектування виробів-трансформерів…….. 53

1.3.1. Характеристика процесу трансформації одягу…… 54

1.3.2. Аналіз напрямів розвитку багатофункціональності виробів-трансформерів…….……..……..……. 57

1.4. Конструкторсько-технологічні аспекти забезпечення якості виробів-трансформерів…..……..……..……..……..……..…… 59

1.4.1. Методичні засади добору матеріалів для виробів-трансформерів…… 59

1.4.2. Принципи визначення геометричних параметрів плечової накладки та її роль в контурах базової форми виробів-трансформерів…… 62

1.4.3. Обгрунтування мобільності конструктивно-технологічних рішень кишень виробів-трансформерів……..……..…… 65

1.5. Сучасний стан автоматизації евристичного проектування швейних виробів……..……..……..…… 69

1.5.1. Інформаційні дослідження методів побудови віртуальних моделей швейних виробів……..……..……..…… 69

1.5.2. Передумови використання експертних систем у швейній галузі… 75

1.5.3. Принципи створення баз даних у швейній САПР…..…..…..…. 79

Висновки до розділу…….. 82

Вибір мети та постановка завдань досліджень…… 83

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТИПОЛОГІЧНИХ РЯДІВ…… 85

2.1. Загальні положення…… 85

2.2. Метод формування типологічного ряду…… 86

2.2.1. Основні характеристики типологічного ряду…….. 86

2.2.2. Методичні засади формування вихідного графа типологічного ряду об'єкта досліджень…… 91

2.2.3. Побудова структурно-логічної моделі трансформації типологічного ряду жіночого плечового верхнього одягу …….. 99

2.3. Послідовність введення нових видів одягу в існуючий типологічний ряд…….. 104

2.4. Принципи формування ланцюгів перетворення виробів..…….. 106

2.4.1. Формування номенклатури раціональних ланцюгів перетворення жіночого плечового верхнього одягу…… 106

2.4.2. Методика формування ланцюгів перетворення модельних рішень виробів…….…….…….……. 111

2.4.3. Теоретичні основи стратегії ігрового простору у синтезі ланцюгів перетворення модельних рішень.…… 114

2.5. Графічна модель трансформації асортименту..…… 122

Висновки до розділу…….. 127

РОЗДІЛ 3. ПРИНЦИПИ ЕВРИСТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПІДМНОЖИН ТИПОЛОГІЧНОГО РЯДУ НА ОСНОВІ ЛАНЦЮГІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ…….…….…….…… 129

3.1. Загальні положення…… 129

3.2. Особливості вибору матеріалів для ланцюгів перетворення…. 133

3.2.1. Обґрунтування методики вибору матеріалів для виробів ланцюга перетворення…….…… 133

3.2.2. Методика визначення параметрів шорсткості текстильних матеріалів…… 138

3.3. Методологічні основи побудови базових конструкцій ланцюгів перетворення жіночих плечових виробів…….. 142

3.3.1. Методологія визначення універсальних параметрів базової конструкції стану виробів ланцюгів перетворення…… 143

3.3.2. Перебірковий алгоритм визначення універсальних параметрів рукавів різновидів виробів ланцюгів перетворення…… 149

3.3.3. Нормалізація прибавок на пакет універсальної конструкції ланцюга перетворення…… 150

3.3.4. Методологія побудови базової конструкції ланцюга перетворення двобічного виробу…… 153

3.3.5. Типізація побудови універсальних конструкцій комірів..... 154

3.4. Адаптація методу масштабування для побудови конструкцій виробів, що входять до ланцюга перетворень…….. 157

3.4.1. Теоретичні підходи до масштабування для отримання конструкцій різних видів одягу…….. 157

3.4.2. Обґрунтування особливостей побудови тривимірної форми виробу масштабуванням…… 163

Висновки до розділу…… 166

РОЗДІЛ 4. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ГНУЧКОЇ ПЕРЕОРІЄНТАЦІЇ ШВЕЙНОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЛАНЦЮГІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ…… 168

4.1. Формування концептуальної моделі експертної системи гнучкої переорієнтації конструкторської підготовки виробництва виробів типологічного ряду…… 169

4.1.1. Об'єктна модель предметної області експертної системи гнучкої переорієнтації конструкторської підготовки виробництва одягу…. 170

4.1.2. Функціональна модель експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва жіночого плечового верхнього одягу.. 172

4.2. Технологія евристичного багатоальтернативного проектування виробів типологічного ряду …… 176

4.2.1. Постановка задачі евристичного багатоальтернативного проектування виробів типологічного ряду …… 176

4.2.2. Послідовність вибору складових ланцюга перетворення…… 179

4.3. Імітаційне моделювання процесу конструкторської проробки виробів ланцюгів перетворення …… 186

4.3.1. Параметрична характеристика імітаційної моделі процесу конструкторської проробки ланцюга перетворення…… 187

4.3.2. Верифікація імітаційної моделі процесу конструкторської проробки виробів ланцюга перетворення ……. 194

Висновки до розділу…… 197

РОЗДІЛ 5. ФОРМАЛІЗАЦІЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВУЗЛІВ ВИРОБІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ…… 198

5.1. Інформаційне забезпечення процесу трансформації конструктивно-технологічних рішень виробів-трансформерів…… 198

5.1.1. Структурна характеристика трансформуючих елементів…. 198

5.1.2. Функціональна модель трансформуючого вузла…….. 205

5.2. Методичні основи сегментації деталей виробів-трансформерів.. 213

5.2.1. Обґрунтування вибору факторів впливу на сегментацію виробів-трансформерів…….. 214

5.2.2. Визначення параметричних характеристик рівнів сегментації…….. 218

5.3. Розробка методу сегментації виробу-трансформера…….. 221

5.3.1. Дослідження параметричного взаємозв'язку сегментів стану та рукава……..……..……..…….. 222

5.3.2. Математична модель конфігурації лінії членування рукава.. 225

5.3.3. Формалізація діагональних ліній внутрішніх членувань рукава…….. 228

5.4. Дослідження морфологічних перетворень конструктивно-технологічних рішень функціональних вузлів двобічних виробів…… 233

5.4.1. Принципи розробки конструктивно-технологічних рішень шарів двобічного капюшона…… 233

5.4.2. Формування каталогу конструктивно-технологічних рішень бічних кишень у двобічних виробах…….…… 237

5.4.3. Рекомендації з розробки технологічних рішень кишень двобічних виробів…… 241

5.4.4. Розрахунок оптимальних параметрів обробки крайових швів двобічних виробів…… 248

Висновки до розділу…….. 251

РОЗДІЛ 6. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ВИРОБІВ ЛАНЦЮГІВ…….. 252

6.1. Дослідження процесів масштабування для завдань гнучкої переорієнтації швейного виробництва…… 252

6.1.1. Дослідження процесу масштабування віртуальної форми виробу…… 253

6.1.2. Дослідження проектування конструкцій різних видів одягу масштабуванням……. 259

6.1.3. Автоматизація процесів масштабування…… 267

6.1.4. Експериментальна перевірка адекватності масштабування.. 268

6.2. Розробка конструктивно-технологічного рішення каркасної моделі плечової ділянки двобічних виробів…….. 272

6.2.1. Математична модель конструкції деталей плечової накладки двобічного виробу……. 274

6.2.2. Побудова віртуальної моделі плечової накладки…… 287

6.3. Алгоритм побудови віртуальної моделі двобічного капюшона… 289

6.4. Дослідження залежності параметрів деталей кишень двобічних виробів від проектної ситуації……. 295

6.4.1. Визначення місця розміщення і параметрів деталей бічних кишень типу «ПП-ПГ» у двобічних виробах…….. 295

6.4.2. Визначення місця розміщення і параметрів деталей бічних кишень типу «ПП-ПВ» у двобічних виробах…….. 298

Висновки до розділу…….. 301

РОЗДІЛ 7. ФОРМУВАННЯ БАЗИ ЗНАНЬ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ГНУЧКОЇ ПЕРЕОРІЄНТАЦІЇ ШВЕЙНОГО ВИРОБНИЦТВА…….. 303

7.1. Прототип експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва……..…… 303

7.1.1. Організація «Бази даних трансформуючих елементів»…….. 303

7.1.2. Формування структури експертної системи…… 305

7.1.3. Розробка правил вибору ланцюга перетворення…… 307

7.1.4 Формування правил вибору базової конструкції виробів ланцюга перетворення……. 313

7.1.5 Послідовність вибору матеріалів для проектування виробів в умовах гнучкої переорієнтації швейного виробництва…… 316

7.2. Спосіб визначення повноти функціонального використання виробів ланцюгів перетворення…… 322

7.3. Експериментальна перевірка та виробниче впровадження результатів дослідження…….. 327

7.3.1. Оцінка статичної відповідності виробів жіночого плечового верхнього одягу, побудованих способом масштабування……. 327

7.3.2. Експериментальна перевірка результатів роботи експертної системи…… 329

7.3.3. Виробниче впровадження результатів дослідження……. 331

7.3.4. Економічна ефективність від впровадження результатів дослідження……. 333

Висновки до розділу……. 334

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ…….. 336

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….. 339

ДОДАТКИ…….. 371

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БД – база даних

БЗ – база знань

БК – базова конструкція

ВМК – вихідна модельна конструкція

ЕС – експертна система

ЄМКО РЕВ – єдина методика конструювання одягу країн Ради економічної взаємодопомоги

ЗТ – засіб трансформації

КДЕ – конструктивно-декоративні елементи

КТО – коефіцієнт тангенційного опору

КТР – конструктивно-технологічне рішення

ЛПМР – ланцюг перетворення модельних рішень

МДУТД – Московський державний університет технологій і дизайну

ОККР – окреме конструктивно-композиційне рішення

ПВ – прорізна вертикальна (кишеня)

ПГ – прорізна горизонтальна (кишеня)

ПН – плечова накладка

ПП – прибавка на пакет

ПП – приватне підприємство

ПП – прорізна похила (кишеня)

ПРаТ – приватне акціонерне товариство

САПР – система автоматизованого проектування

ТЕ – трансформуючі елементи

ТзОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

ТКШВ – технології та конструювання швейних виробів

ЦНДІШП – Центральний науково-дослідний інститут швейної промисловості

ЯПФ – ярусно-паралельна форма

ВСТУП

В умовах тотальної глобалізації модні тренди мають тенденцію до переміщення від континенту до континенту протягом невеликого проміжку часу. Відповідно автоматизація і інтелектуалізація процесів розробки нових моделей одягу дозволить задавати тон на світовому модному ринку.

Аналіз сучасного стану організаційно-технічного рівня швейного виробництва свідчить про розширення застосування новітніх інформаційних технологій. Сьогодні формалізовані практично всі етапи проектування одягу. Будь-яке навіть найменше підприємство використовує результати наукових розробок, що забезпечують автоматизацію праці фахівця швейної галузі. Тому область передових наукових інтересів давно перемістилась за межі звичайної формалізації та автоматизації виробничих процесів, в тому числі в галузі проектування та виготовлення швейних виробів.

Уже декілька десятиліть людство працює у напрямі розробки штучного інтелекту. У швейній галузі штучний інтелект реалізується через функціонування експертних систем на різних етапах проектування. Розвитку наукових досліджень в цьому напрямі присвячені роботи виконані науковцями Південної Кореї [4, 16, 28], Росії [18, 61, 98, 102, 188, 228] та інших країн світу [5, 43].

Безпосередньо принципи побудови та функціонування експертних систем (ЕС) розроблені і працюють вже досить давно. Будь-яка експертна система є набором сталих знань (базою даних), взаємозв’язків між ними, і певних евристик (прийомів вирішення творчих, складних задач), які в сукупності становлять базу знань. Особливо успішно такі бази реалізовані в галузях, які підпорядковуються чіткій математичній логіці і легко формалізуються. Проте швейна продукція підпорядковується неформальним алгоритмам більш творчого характеру.

Актуальність теми. Одним із пріоритетних завдань швейної галузі України є забезпечення конкурентоздатності виробів на внутрішньому і зовнішньому ринках при суттєвих зниженнях трудовитрат на етапі конструкторсько-технологічної підготовки виробництва. При цьому проблема цілеспрямованого формування асортиментних груп одягу спорідненого призначення, адекватних відповідному спектру потреб споживачів і сучасним технологіям переорієнтації виробництва, набула особливої гостроти. Концепція типового проектування для підвищення

мобільності асортименту в умовах підприємства потребує нових підходів до встановлення структурно-інформаційних зв’язків перетворення ознак функціонального призначення виробу на рівні конструкції, пакета матеріалів, технології оброблення.

Механізм гнучкого регулювання асортиментної політики підприємства із застосуванням можливостей інтелектуальних автоматизованих систем у вигляді експертних систем передбачає типологічний підхід до формалізації об’єктів проектування з використанням принципів трансформації. Особливостям трансформації в галузі проектування та експлуатації одягу присвячені роботи Славінської А.Л., Шамухитдінової Л.Ш, Остапенко Н.В., Пашкевич К.Л., Коо Н. та ін. Проблеми розробки об’ємних форм виробів різного асортименту розглянуті у працях Кузьмічова В.Є., Раздомахіна М.М. та ін. Проектування гнучких потоків відображено Гордєєвою Т.А., Мокєєвою Н.С., Муригіним В. Є. Особливості роботи експертних систем у процесах конструкторської підготовки виробництва відображені у роботах Колосової Е.С., Santos M., Chang K. P. Проте більшість робіт ґрунтуються на дослідженнях конкретних видів асортименту.

Відсутність науково-обґрунтованих принципів інтелектуальної підтримки творчого процесу евристичного проектування одягу, недостатність методологічного забезпечення типізації поліваріантних конструктивно-технологічних різновидів одягу не дозволяють забезпечити гнучкість конструкторсько-технологічної підготовки виробництва. Тому проблема автоматизації процедур проектування асортиментних груп на основі типологічних рядів є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана відповідно до напряму наукових досліджень кафедри технології і конструювання швейних виробів Хмельницького національного університету (ХНУ) «Розробка нових і альтернативних методів проектування й технології виготовлення високоякісного одягу в умовах інтенсифікації виробництва» (рішення НТР ХНУ протокол № 4 від 30.11.2011 р.). Дисертацію виконано відповідно до держбюджетної теми 6Б-2017 «Розвиток принципів евристичного проектування одягу для розробки прототипу експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва» (номер держреєстрації 0117U003889), яка реалізується у Хмельницькому національному університеті у 2017–2019 рр. Особистий внесок дисертанта полягає в

науковому обґрунтуванні типологічного підходу до формування асортименту на засадах трансформації базових конструкцій, формуванні структури та наповненні бази знань експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва.

Мета і завдання дослідження. Метою є розвиток наукових основ забезпечення гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки швейного виробництва для підвищення конкурентоздатності продукції із застосуванням експертних систем.

Для досягнення поставленої мети в роботі були сформульовані і вирішені наступні завдання:

– аналіз напрямів застосування евристичних прийомів у процесах типового проектування одягу з використанням експертних систем;

– розробка теоретичних основ формування схеми трансформації асортиментних груп у формі типологічних рядів;

– обґрунтування принципів евристичного проектування підмножин типологічного ряду на основі ланцюгів перетворення;

– розробка методичних основ забезпечення гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки виробництва з використанням технології багатоальтернативного проектування різновидів виробів;

– дослідження морфологічних перетворень конструктивно-технологічних рішень функціональних вузлів різновидів виробів ланцюгів;

– удосконалення бази знань і розробка прототипу експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва;

– експериментальна перевірка та апробація результатів досліджень.

Об’єкт дослідження – процес забезпечення гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки швейного виробництва із застосуванням експертних систем.

Предмет дослідження – конструкторсько-технологічна підготовка виробництва різновидів швейних виробів.

Методи досліджень. Для вирішення поставлених завдань використані: методи кластерного і факторного аналізів для формування структурно-логічної схеми типологічного ряду; морфологічного аналізу для розробки технології багатоальтернативного проектування; методів чисельного розв’язання рівнянь та систем лінійних рівнянь для розробки математичних моделей неоднорідного

масштабування. Експериментальні дослідження проведено з використанням дослідних макетів, методів імітаційного моделювання у середовищі прикладного пакета Arena, а також методів тривимірного проектування віртуальних моделей у «Rhinoceros» та «JuliviClo3D». Для побудови конструкцій виробів жіночого верхнього одягу використано підпрограми САПР «Julivi» та «Грация». Обробку експериментів виконано у програмах Microsoft Excel, PASW Statistic. Для створення прототипу експертної системи використано оболонку «Рапана».

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розвитку наукових основ забезпечення гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки швейного виробництва із застосуванням експертних систем, що дає можливість підвищення конкурентоздатності продукції. При цьому:

вперше:

– теоретично обґрунтовано концепцію забезпечення гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки швейного виробництва, що передбачає формування ланцюгів типологічних рядів з урахуванням морфологічних перетворень конструктивно-технологічних ознак верхнього одягу;

– науково обґрунтовано принцип універсальності евристичного проектування виробів ланцюгів перетворення в межах типологічного ряду, що забезпечує формування продукційної моделі бази знань автоматизованої системи з елементами штучного інтелекту для функціонування в галузі швейного виробництва;

– отримані математичні моделі залежностей впливу ведучих розмірних ознак та прибавок на величину коефіцієнтів масштабування конструкцій, що дозволило застосувати операції неоднорідного масштабування для отримання конструкцій різних видів виробів;

– розроблена імітаційна модель процесу конструкторської проробки ланцюга перетворення модельних рішень одягу, на основі якої отримані залежності коефіцієнтів завантаженості конструкторів від умов виробництва, що дозволяють оптимізувати роботу конструктора в умовах швидкої зміни проектних ситуацій;

– удосконалено: модифікований метод морфологічного аналізу для розробки технології багатоальтернативного проектування одягу на основі ланцюгів перетворення, що дозволяє визначати напрям гнучкої переорієнтації швейного

виробництва у проектній ситуації, яка задана умовами виробництва, тенденціями моди, попитом, сезонними коливаннями на ринку швейних виробів;

дістали подальшого розвитку:

– систематизація існуючих підходів до побудови універсальної конструкції виробів типологічного ряду, яка полягає у визначенні оптимальних параметрів сегментів деталей відповідно до конструктивно-технологічного рішення трансформуючого вузла, виду і засобу трансформації. Це дозволило автоматизувати процес визначення змісту технологічних послідовностей обробки трансформуючих вузлів на основі типової структури їх конструктивно-технологічних рішень;

– методи визначення параметрів функціональних вузлів (кишень, плечових накладок, капюшонів) залежно від розмірних ознак, що дозволили формалізувати побудову креслень деталей виробів нетипового асортименту.

Практична значимість роботи полягає у тому, що в ній розроблено:

– структуру «Бази даних трансформуючих елементів», що містить три модулі: конструкція виробу, пакет матеріалів, методи обробки;

– прототип експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва жіночого плечового верхнього одягу на основі пустої оболонки експертної системи «Рапана», що складається із підсистем вибору ланцюга перетворення, вибору універсальної базової конструкції, параметрів конструкції виробів ланцюга та параметрів функціональних вузлів, а також вибору матеріалу;

– спосіб отримання конструкцій різних видів одягу операціями неоднорідного масштабування, що реалізований у середовищі САПР «Julivi»;

– спосіб побудови віртуальної форми виробу жіночого плечового верхнього одягу операціями неоднорідного масштабування у середовищі графічного редактора тривимірної графіки «Rhinoceros»;

– комп’ютерну програму «Scale factor» для автоматизації розрахунку коефіцієнтів масштабування при використанні способу масштабування лекал, новизна якої підтверджена авторськими свідоцтвами 59320, 62897, 64956 України;

– каталог конструктивно-технологічних рішень кишень двобічних виробів;

– уніфіковані схеми побудови конструкцій плечової накладки та спільної підкладки кишень у двобічних виробах;

– технологічні послідовності обробки трансформуючих вузлів у типологічних рядах;

– методику визначення параметрів шорсткості текстильних матеріалів, новизна якої підтверджена авторським свідоцтвом 62901 України;

– спосіб оцінки повноти функціонального використання деталей виробу-трансформера, новизна якого підтверджена авторським свідоцтвом 54395 України.

Результати дисертації впроваджено у освітній процес кафедри технології та конструювання швейних виробів ХНУ при підготовці студентів спеціальності 182 «Технології легкої промисловості». Результати досліджень апробовано з позитивним результатом на підприємствах ТзОВ «Хмельничанка», м. Хмельницький (акт виробничої апробації від 15.03.2018 р.), ПРаТ «Едельвіка», м. Луцьк (акт виробничої апробації від 12.04.2018 р.), ПП «Сіріус», м. Хмельницький (акт виробничої апробації від 21.02.2018 р.).

Особистий внесок здобувача полягає у формулюванні теми, вирішенні і узагальненні теоретичних та експериментальних завдань дисертаційної роботи. За безпосередньої участі автора виконано теоретичні та експериментальні дослідження, розвинуто наукові основи розробки типологічних рядів та впроваджено конструктивно-технологічні рішення виробів-трансформерів. Безпосередньо автором виконано формування бази даних і бази знань експертної системи. Авторові належать основні ідеї опублікованих праць, отриманих авторських свідоцтв, а також аналіз та узагальнення результатів роботи.

Апробація результатів дисертації. Основні положення та результати роботи доповідались на щорічних наукових конференціях професорсько-викладацького складу ХНУ (2008–2017 рр.); на всеукраїнських наукових конференціях молодих вчених та студентів м. Київ, КНУТД (2007, 2009, 2011–2013 рр.); на всеукраїнських науково-практичних Інтернет-конференціях молодих вчених та студентів «Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості», м. Хмельницький (2013–2017 рр.); на регіональній науково-практичній конференції «Сучасні технології в легкій промисловості та сервісі». м. Хмельницький, ХНУ (2010 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції за участю іноземних вчених «Сучасні технології в легкій промисловості та сервісі», ХНУ (2011 р.);

Всеукраїнській науковій конференції молодих вчених, аспірантів і студентів «Перспективи розвитку легкої промисловості», Луцьк, (2011 р.); на Міжнародних наукових конференціях «IV (VI, VII) Україно-польські наукові діалоги», (2011 р., 2015 р., 2017 р.); на Міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток країн в умовах глобалізації: технологічні, економічні, соціальні та екологічні проблеми», м. Тернопіль (2012 р.); на IX, XI, XII та XIII міжнародних конференціях «Стратегія якості у промисловості і освіті», Болгарія, м. Варна (2013 р., 2015–2017 р.); Міжнародній Інтернет-конференції «Сучасні тенденції розвитку промисловості», м. Хмельницький (2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 20-й річниці створення Мукачівського державного університету «Актуальні проблеми наукового й освітнього простору в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів» (2015 р., м. Мукачево); International conference Tex Teh 7, Creating the Future of Textiles (Бухарест, жовтень 2015 р.), International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (Bodrum, Turkey, 2016); International Conference on Technics, Technologies and Education (Yambol, Bulgaria, 2017).

Дисертація доповідалась повністю і здобула позитивну оцінку на розширеному науковому семінарі кафедри технології та конструювання швейних виробів Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, 2018 р.) та міжкафедральному науковому семінарі Херсонського національного технічного університету (м. Херсон, 2018 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 70 робіт, у тому числі: 1 навчальний посібник з грифом МОН, 1 навчальний посібник з грифом Вченої ради ХНУ, 2 статті у журналах, що індексуються у Scopus, 4 статті у фахових виданнях інших держав, 14 наукових статей у фахових виданнях України, 3 статті в інших виданнях України, 8 публікацій у матеріалах зарубіжних конференцій, 5 авторських свідоцтв, 2 статті у колективних монографіях, 30 тез доповідей на конференціях.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, семи розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основна частина дисертації містить 262 сторінки друкованого тексту, 119 рисунків, 119 таблиць. Обсяг анотації складає 28 сторінок. Повний обсяг дисертації – 518 сторінок, у тому числі: список використаних джерел із 342 найменувань на 32 сторінках та 8 додатків на 148 сторінках.

РОЗДІЛ 1
АНАЛІЗ НАПРЯМІВ ЗАСТОСУВАННЯ ЕВРИСТИЧНИХ ПРИЙОМІВ У ПРОЦЕСАХ ТИПОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОДЯГУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Експертна система (ЕС) – це вузькоспеціалізований складний програмний комплекс, що дозволяє або дуже швидко приймати стандартні рішення, або на основі тривалого діалогу з користувачем допомагати у виборі рішення [120, 229].

Експертна система перевищує можливості людини при роботі з інформацією, що містить символьні змінні; забезпечує коректну роботу з інформацією, яка містить помилки, за рахунок використання ймовірнісних методів досліджень; дозволяє проводити одночасну обробку альтернативних версій; за вимогою пояснює хід кроків реалізації програми, тобто забезпечує можливість обґрунтування рішення та відтворення шляху його прийняття.

В основі будь-якої ЕС лежить наближена модель прийняття рішення людиною-експертом, що базується на досвіді фахівця, у заданій проектній ситуації. Проектні ситуації у швейному виробництві задаються видом одягу, який виготовляється на підприємстві в певний проміжок часу. Відповідно для формування експертної системи доцільно розглянути особливості асортиментної політики підприємств та умови її зміни.

1.1. Методологія типового проектування одягу в умовах гнучкої переорієнтації виробництва

Процес проектування одягу на швейних підприємствах здійснюється згідно типового процесу проектування, що має на меті скорочення часових і трудових витрат на проектування і виготовлення виробів і з задоволенням потреб якомога більшої кількості споживачів. Результатом цього стали розробки різноманітних систем моделей одягу, описані різними авторами [83, 101, 190, 295].

Основною метою проектування промислових систем моделей є забезпечення асортиментної різноманітності виробів системи за рахунок моделей-модифікацій, які характеризуються значними композиційними і конструктивними відмінностями з позиції споживача і мінімальними змінами з позиції проектувальника.

З переходом України на ринкові відносини до організації виробництва висуваються нові вимоги: гнучкість, тобто здатність у будь-яку мить перейти на випуск нових видів продукції; оптимальність – здатність функціонувати з найменшими витратами; випуск продукції високої якості і точно у строк.

Організація виробництва передбачає вирішення специфічних завдань: поглиблення спеціалізації; удосконалення форм організації виробництва; швидку (гнучку) переорієнтацію виробництва на інші види продукції; забезпечення безперервності, пропорційності та ритмічності виробничого процесу; скорочення тривалості виробничого циклу; удосконалення асортименту продукції та ін. [250].

Вимоги гнучкості виробництва сприяють створенню потоків з гнучкою організаційно-технологічною структурою, в яких задіяні працівники з поліквалiфікацією, що має на увазі суміщення одним виконавцем різних функцій і операцій трудового процесу. Вирішенню проблеми забезпечення гнучкості виробництва за рахунок удосконалення організації технологічних процесів присвячено низку робіт [15, 79, 100, 103, 137, 184, 224, 225, 253, 324], згідно з якими, гнучкі технологічні потоки можуть проектуватись різними методами, в основі яких лежить або модульний, або технологічний принцип організації робочих місць. Спільною ознакою гнучких технологічних потоків є використання технологічно однорідних моделей, які характеризуються спільністю технологічних методів їх обробки і монтажу, а технологічна подібність моделей базується на спільності конструктивних ознак.

Для швейного виробництва випуск продукції повинен характеризуватись оптимальним різноманіттям асортименту з розрахунком на конкретні групи споживачів і з урахуванням необхідності і перспективи моделей. Формування асортименту – проблема життєвого циклу продукції, що починається із моменту зародження замислу про її створення та закінчуючи вилученням з виробничої програми. Для подовження життєвого циклу виробу необхідно інтенсифікувати виведення товару на ринок, стабілізувати збут і своєчасно переключитись на нові вироби. Перших три позиції відносяться до галузі маркетингових досліджень, а своєчасний перехід на нові вироби прямо пов'язаний із мобільністю виробництва та його здатністю до скорочення тривалості етапів проектування в умовах змінності моделей.

Структура системи організації підготовки виробництва має бути гнучкою, з найменшою кількістю жорстких зв’язків, здатною швидко переналагоджуватися на

виконання нових завдань, надання нових послуг і т.п. Мобільність системи є однією з умов швидкого пристосування її до умов ринку. З позицій системного підходу асортимент одягу є складним технічним об'єктом, що має значний обсяг задач по аналізу проектних ситуацій і багатокритеріальності рішення [228].

Запропонована Славінською А.Л. концепція регулювання гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки оновлення асортименту базується на поєднанні аксіологічних і морфологічних взаємозв'язків для ситуаційних перетворень асортименту на прикладі жіночого жакета [290, 293, 300, 292]. У [291] обґрунтована модель формування інформаційної бази для комбінаторного синтезу нових моделей виробів.

Інженерна підготовка сучасного швейного виробництва реалізується через концепцію інтенсифікації і постановки нових моделей на потік масового виробництва. Асортиментна політика підприємства повинна враховувати стадії життєвого циклу продукції у виборі структури асортименту, зокрема, орієнтації на модифікацію умовного виробу асортиментної групи [292]. Розгляд модельної конструкції як певної комбінації групових елементів узагальненої моделі типового представника, створює передумови управління інформаційними потоками в агрегатуванні складових частин для автоматизованої компоновки моделей у вигляді систематизованого асортиментного ряду [291].

У XXI ст. одним із напрямів, який продовжує інтенсивно розвиватися, є типове проектування [295]. В багатьох галузях промисловості типове проектування реалізується методами агрегатування, базовим методом проектування, методами модульного і комбінаторного синтезу. Всі ці методи базуються на модульному принципі створення остаточних виробів із регламентованих складових частин, які забезпечують їхню параметричну, функціональну та розмірну сумісність [190, 297].

За твердженням автора [295] мінімізацію витрат на інженерну підготовку виробництва швейних виробів забезпечує проектування системи моделей у вигляді сімейства, промислової колекції, адресної колекції раціональної асортиментної серії, конструктивно-уніфікованих рядів на засадах типізації та уніфікації.

Міжтипова уніфікація особливо актуальна завдяки застосуванню комп'ютерних технологій на різних етапах проектування і виготовлення швейних виробів. Домінуючим напрямом проектування є метод типового поліваріантного проектування шляхом використання уніфікації і агрегатування типових і

уніфікованих елементів за варіантом методу базового проектування [295].

Одним із найшвидших методів проектування нових моделей виробів є комбінаторний синтез. Такий метод використовується або в межах одного виду виробів, або для повністю уніфікованих елементів виробів. Проте, якщо допустити можливість комбінаторного синтезу деталей із різних видів виробів, які відрізняються між собою, тоді виникає необхідність типізації асортименту одягу з метою виявлення найближчих зв'язків між ними. Можна припустити, що такі зв'язки дозволять використати прийоми трансформації, які традиційно використовують на етапі експлуатації виробу, вже на етапі проектування (для модифікації вихідної модельної конструкції одного виду виробу у вихідну модельну конструкцію іншого виду виробу).

Сьогодні існує значна кількість досліджень, присвячених методу комбінаторного синтезу, його особливостям та принципам впровадження у виробництво [30, 94, 190, 249, 293, 295, 297]. Проте незважаючи на значну кількість методів типового проектування, які можуть бути використані при гнучкій переорієнтації виробництва, безпосереднє їх впровадження у виробництво стикається із рядом труднощів. Хоча теорія типового проектування започаткована ще в середині минулого століття і відповідно викладена в праці [190] та продовжує свій розвиток сьогодні в працях [295, 297], проте достатніх інструментальних засобів, а тим більше програмних на сьогодні практично немає.

В умовах гнучкої переорієнтації виробництва автоматизація типового проектування в межах систем автоматизованого проектування (САПР) одягу є життєво важливим фактором необхідним для повноцінного функціонування підприємства та виготовлення конкурентоздатної продукції. Переважна більшість САПР використовує бази даних моделей і проектів, проте їх аналіз показує, що інформація в них спрямована на аналіз організації та потреб підприємств, визначення їх економічних показників та забезпечення торгової діяльності.

Питання пов'язані із пошуком конструктивного прототипу проектованого виробу в таких базах не вирішено. Їх організація жодним чином не відображає всіх можливих систем моделей, які мають бути використані спеціалістами для забезпечення гнучкості виробництва. Проблема вибору конструктивного прототипу пов'язана із багатокритеріальністю: проектований об'єкт характеризується значною кількістю показників, кожен із яких повинен досягати оптимального рівня. Згідно з [176] у разі

багатокритеріальної оптимізації вибрати узагальнений критерій не завжди вдається, оскільки за умови досягнення ним екстремуму один із часткових критеріїв може перевищувати допустиме значення в області можливого діапазону зміни цих параметрів.

Тому у швейних САПР проблема прийняття рішення щодо вибору найшвидшого і найприйнятнішого методу отримання бажаної конструкції залишена на розсуд виконавця. Зазвичай, це потребує ретельного перегляду усіх наявних в базі проектів. Проекти можуть бути згруповані за видами виробів і відповідно база проектів дозволяє переглянути параметри проекту, проте процедур пошуку, а також критеріїв за якими виконувати підбір необхідного проекту немає.

Використання методу комбінаторного синтезу реалізовано у швейній САПР PatternMaster Boutique x5 [35]. Система дозволяє створити модель одягу (при чому різних видів одягу) із наведеного переліку окремих деталей, елементів та їх параметрів. Користувачеві доступні перегляд зовнішнього вигляду моделі та відповідні їй лекала. Проте, система обмежена лише тим набором елементів, що запропонований розробниками і жодним чином не може бути доповнена в процесі роботи конструктора, а відповідно конструкція моделі, елементи якої відсутні в базі, вимагає доопрацювань в робочому середовищі креслення конструкції. При чому внесені зміни не будуть внесені в базу даних елементів, а лише в конструкцію і лекала моделі.

Kaledo Style (Lectra) забезпечує засоби побудови технічного ескізу зі скінченного набору елементів (рис. 1.1). Проте, окрім бази елементів, система не пропонує жодних формальних чи програмних засобів перебору і формування їх комбінацій.

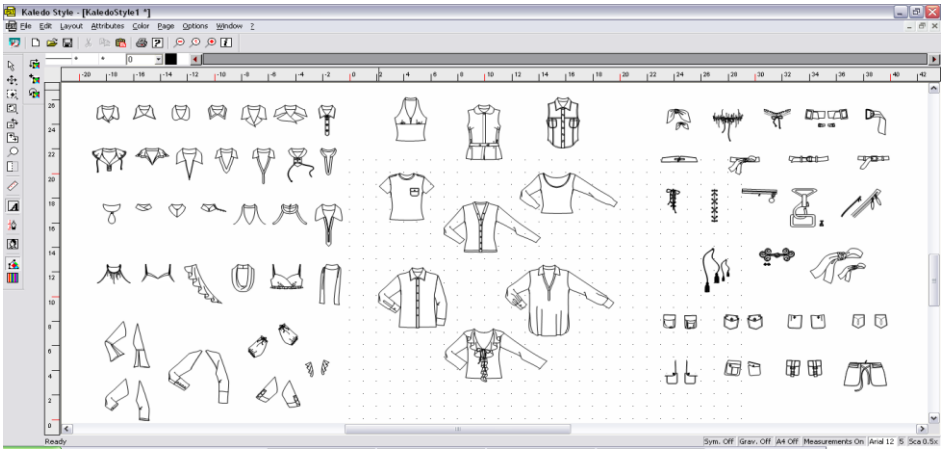


Рис. 1.1. – Використання методу комбінаторного синтезу в САПР Kaledo Style (Lectra)

САПР «Грация» частково реалізує автоматизоване проектування нового виду виробу за допомогою конструктивного прототипу [310]. Зокрема, на базі жіночого

жакета класичного крою може бути розроблена серія моделей з різними модельними особливостями: доступна зміна об’єму (прибавок), довжини, довжини рукава, форми лацканів, кишень, розміщення ґудзиків, та інші модельні особливості, що охоплюють дрібні декоративні деталі, які безпосередньо не впливають на силуетну конструкцію стану та рукава. Запропонований розробниками алгоритм може бути використаний як базовий для удосконалення і внесення в нього необхідних модельних особливостей, які будуть відображати переважну кількість видів виробів жіночого плечового одягу.

Проте при використанні такого алгоритму відсутня систематизація дій, немає чіткої послідовності операцій для досягнення максимальної різноманітності моделей, оцінка якості отриманих конструктивних рішень виконується безпосередньо конструктором в процесі виконання ітераційних наближень до бажаної форми. Тобто не зважаючи на відносну швидкість виконання і наявні можливості автоматизації дій, в цілому процес відтворює звичайний процес пошуку параметрів форми. При чому евристична складова процесу повністю належить людині.

Крім того, удосконалення алгоритму вимагає знання вихідного коду та логіки дій розробників. Оскільки алгоритм записаний формальною, а не природною мовою, відслідкувати частини алгоритму, які потребують зміни для відображення нових модельних особливостей досить складно. Тим більш, що подібні дії повинні бути виконані не програмістами, а саме практикуючими конструкторами: САПР «Грация» орієнтована на запис дій конструктора.

Отже, гнучка переорієнтація виробництва на даному етапі розвитку науки і техніки може бути здійснена методами типового проектування одягу, проте автоматизовані засоби методів типового проектування та вибір напряму їх використання в конкретних умовах залишаються поза увагою науковців і належать до сфери евристичного проектування.

1.2. Напрями застосування евристичних прийомів комбінаторного синтезу в системі «конструктор»

Евристика як наука займається побудовою евристичних моделей процесу пошуку оригінального вирішення задачі. Згідно з [196] евристики – це певні правила, оцінюючі функції, критерії відбору для оцінки перспективності варіанта прийнятого рішення. Якість евристики в значній мірі залежить від інтуїції людини і її ерудиції в

області проблеми або процесу, що розглядається. Встановлення евристик у процесі автоматизованого проектування у багатьох випадках визначає правильну побудову алгоритму рішення задач.

Способи або правила рішень творчих інженерних задач називають евристичними прийомами, в яких міститься короткий припис або розпорядження, як перетворити існуючий прототип, або в якому напрямі потрібно вести пошуки, щоб одержати пошукові рішення. Евристичні прийоми звичайно не містять прямої однозначної вказівки, як перетворити прототип. Якщо евристичний прийом має відношення до задачі, що розглядається, то він містить «підказування», яке полегшує одержання пошукового рішення, однак не гарантує його знаходження.

Багато евристичних прийомів можуть бути успішно використані в різних галузях техніки. Вони з часом морально не старіють і стають корисними для інших винахідників. Якраз на цих властивостях базується метод евристичних прийомів, який інтегрує в методично доступній формі досвід багатьох винахідників.

На сьогоднішній день розроблено і досить ефективно використовують значну кількість евристичних методів. Універсальних серед них немає, проте в кожній конкретній ситуації рекомендовано намагатися використовувати ряд методів, оскільки основне їх призначення полягає в активізації творчої діяльності людини. У [80] виконано аналіз розвитку уявлень різних вчених про евристичні методи.

З розвитком обчислювальної математики багато евристичних методів і їх рішення формалізуються і переходять у клас чітко встановлених методів числових рішень [81] Найвідоміші серед методик вирішення винахідницьких задач наступні: морфологічний підхід; систематичний підхід І. Мюллера, що базується на евристичному алгоритмі вирішення винахідницьких задач; методики мозкового штурму А.Ф. Осборна, синектики, Д. С. Пірсона (базується на його рівнянні творчості), фокальних об’єктів Ч.С. Вайтинга, інженерного проектування систем, комплексного рішення технічних проблем С. Віта, творчого інженерного конструювання Г.Р. Буля.

За евристичним принципом методи вирішення винахідницьких задач можна розділити на наступні основні види: методи евристичної аналогії, евристичного комплексу, евристичного розподілу та редукції, евристичної інверсії і методи евристичного комбінування. Ці групи діляться на множину методів: адаптація,

інверсія, аналогія, комбінування, компенсація, динамізація, агрегатування, блочно-модульне конструювання, резервування, мультиплікація, метод розчленування, асоціація, ідеалізація, тощо, опис яких представлений у додатку А (табл. А.1). В [134] за допомогою каталогу евристичних прийомів і методів комбінаторики пропонують здійснювати трансформацію виробу.

Отже, методи евристичного проектування дозволяють значно спростити складні системи, виявити істотні зв'язки і використати математичні методи дослідження, що є необхідною передумовою для формування формальних правил функціонування ЕС, які імітують процес прийняття рішення людиною.

Практика проектування конструкції швейних виробів показує, що для цього процесу характерне виконання проектних процедур, що базуються на елементах геометричного перетворення [196]. При їх автоматизації необхідно описати операції, які відображають реальний процес отримання того чи іншого рішення.

У швейній промисловості найбільш поширеними є описові характеристики з використанням природної мови. Для формалізації такої інформації доцільно використовувати кодування. Приклади таких кодувань широко представлені у наукових публікаціях, пов'язаних із розробкою класифікаторів, асортиментних кодів виробів тощо [190, 295, 311] і використовуються переважно для автоматизації евристичних процесів проектування.

Евристичні методи використовуються тоді, коли відсутні численні (розрахункові) методи або їх застосування неефективне через довге розв'язування і потребу збору великої кількості даних. Евристики дозволяють скоротити можливі варіанти рішень інтуїтивним шляхом. Сам процес мислення, при цьому, здійснюється у вигляді стрибків, швидких переходів з пропуском окремих ланок.

Циклічність розвитку природних процесів певним чином відбивається й на процесах виробництва різних виробів. Перехід від повністю індивідуального виготовлення одягу до серійного, масового виробництва знову зазнає впливу природного прагнення людини бути неповторною серед інших людей.

Проте, це не означає необхідність відмови від застосування принципів уніфікації й агрегатування, навпаки, проведені численні дослідження дозволили узагальнити і науково обґрунтувати наявні відомості, що стало поштовхом до

розробки нових методів, які раніше вважалися нетрадиційними в проектуванні одягу. Саме такі методи, які базуються на принципах модульного синтезу, можуть найкращим чином врівноважити запити конкретного споживача й швейного виробництва. Відомо, що дослідження й застосування методів, що базуються на принципах трансформації існуючих об’єктів або їхніх частин, дозволяє здійснювати комбінаторний синтез нових моделей на основі матриці ескізних елементів (системи “конструктор”) з наступною реалізацією їх на етапі конструкторської розробки [84]. Таким чином, комбінаторний синтез, як метод типового проектування одягу, базується на використанні морфологічної матриці, яка в свою чергу складає основу евристичного методу морфологічного аналізу.

Суть його полягає в тому, що у виробі або об‘єкті, яким цікавляться, виділяють групу основних конструктивних або інших ознак. Для кожної ознаки вибирають альтернативні варіанти, тобто можливі варіанти його виконання або реалізації. Комбінуючи їх між собою, можна одержати багато різних рішень, в тому числі і таких, які представляють практичний інтерес. При застосуванні цього методу складають морфологічні таблиці, заповнені можливими альтернативними варіантами і з усієї множини комбінацій вибирають найкращі рішення. Наприклад, авторами [30] запропоновано алгоритм генерування технічного ескізу жіночої спідниці зі скінченного числа варіантів основних конструктивно-композиційних рішень спідниць (рис. 1.2). Алгоритм забезпечує отримання технічного ескізу, що відповідає вимогам замовника, проте обмежений лише асортиментом спідниць.

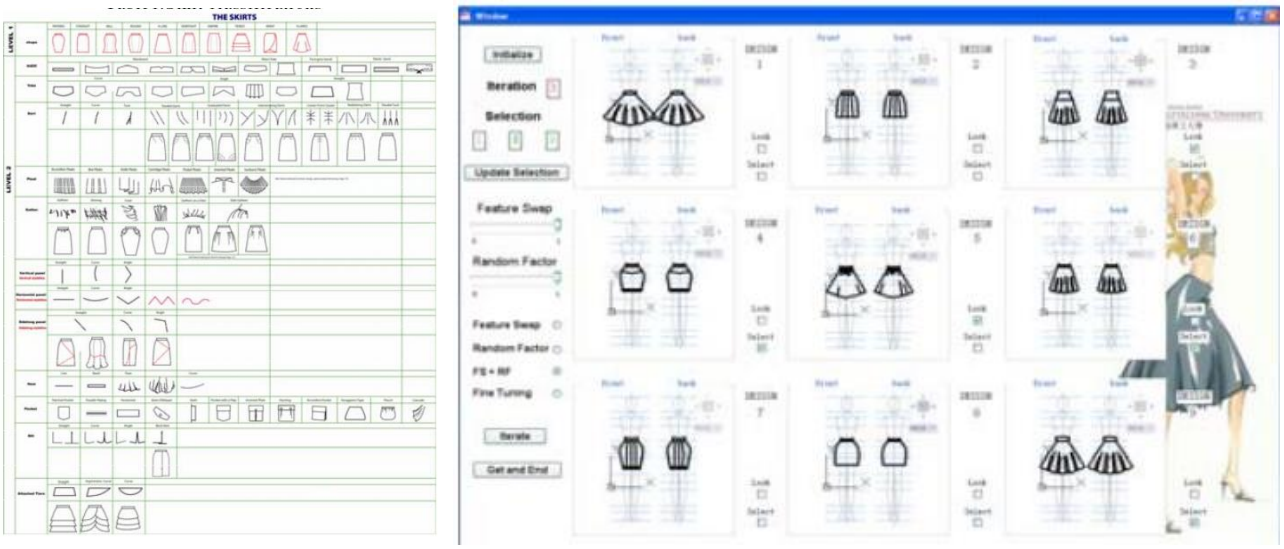


Рис. 1.2. – Побудова технічного ескізу спідниці жіночої методом комбінаторного синтезу [30]

Прикладом успішної реалізації методу морфологічного аналізу у САПР одягу можна вважати систему PatternMaster Boutiquex5 (рис. 1.3). Як видно з рисунку ліва частина вікна представляє собою морфологічну матрицю, а права – згенерований ескіз виробу. Програма PatternMaster Boutiquex5 призначена для проектування широкого асортименту жіночого верхнього одягу [35]. Конкретну модель можна сформувати шляхом комбінування варіантів модельних рішень горловин, виточок, застібок, комірів, рукавів, манжет, кишень та інших деталей, а також шляхом зміни їх геометричних параметрів. Результат користувач переглядає у вигляді технічного ескізу та креслень готових лекал.

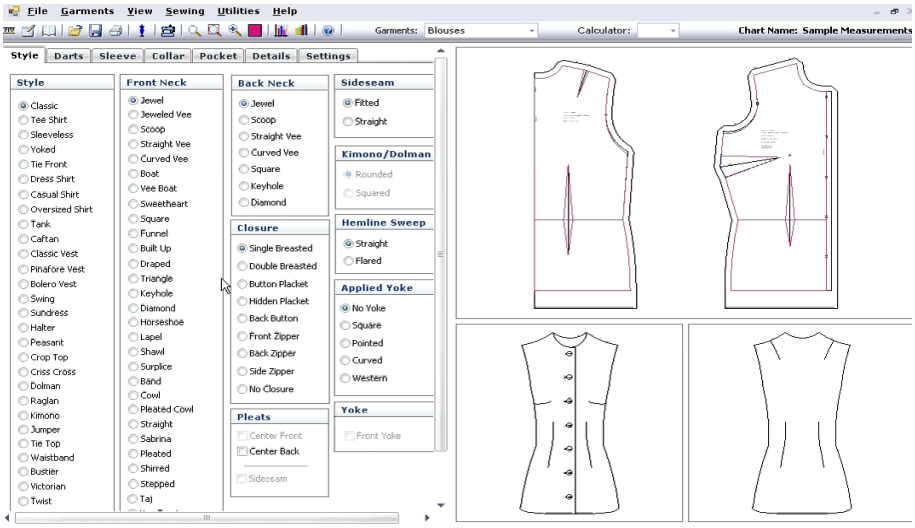


Рис. 1.3. – Використання методу морфологічного аналізу у САПР PatternMaster Boutique x5

Окрім безсумнівних переваг системи PatternMaster Boutiquex5, до яких можна віднести швидкість та наглядність виконуваних дій, програма має ряд недоліків: закритість системи, неможливість розширення каталогу елементів.

Яскравим прикладом реалізації евристичних методів проектування одягу є те, що сьогодні у країнах Європи успішно працюють в мережі Інтернет віртуальні ательє, на сайтах яких споживачу пропонують виготовлення індивідуального замовлення, яке формується з готових елементів [33]. При цьому надається каталог матеріалів для виготовлення певного виду одягу, споживач вказує індивідуальні параметри фігури та формує бажаний виріб не тільки з основних деталей або вузлів, але й вибирає фурнітуру й варіанти оздоблення.

За твердженням [249] такий спосіб проектування одягу належить до модульної групи перетворень. В свою чергу, за [101] методи комбінаторного і модульного

формоутворення належать до системи трансформативного формоутворення виробів. Принцип трансформації має фундаментальне значення у формоутворенні сучасного предметного світу, а за принципом морфологічної трансформації моделюється сам механізм проектного мислення і проектного формоутворення предметного світу.

Згідно з [176] впорядкування і структуризація знань – шлях до побудови такого середовища знань, яке б давало змогу скерувати людське мислення на створення нових об’єктів та дослідження їх функціонування. Взаємозв’язки і особливості роботи морфологічного середовища зображають за допомогою графів. Опис процесів перетворення елементарних частинок знань, формування структур, які зображатимуть конструкції проектованих виробів, доцільно виконувати за допомогою алгебри предикатів. Використання алгебри предикатів для опису процесів перетворення об’єктів і графа для представлення структури морфологічного середовища дає змогу представити трансформацію об’єктів у формальному вигляді.

Таким чином, постає необхідність дослідження особливостей процесу трансформації для виявлення механізму евристичного проектування одягу.

1.3. Передумови проектування виробів-трансформерів

Для швейної промисловості можливість застосування принципів трансформації не є новою. Дослідженню існуючих та науково-обґрунтованою розробкою нових методів перетворення, вивченням механізму та закономірностей трансформування об'єктів дизайну, а також дослідження використання прийомів трансформації при проектуванні одягу присвячено праці С. В. Куренової [201], Г. П. Безкоровайної [68], Є.Б. Коблякової [190], Л.Ш. Шамухітдінової [336], К.Л. Пашкевич [244, 255], Н.В. Остапенко [319] та ін.

У галузі конструювання одягу використовують різні види трансформації: силуетна [295], геометрична, гомеоморфна [297], морфологічна [64, 283]. Однак саме проектування одягу з використанням принципу морфологічної трансформації [68, 336] дає можливість створити виріб із видозмінною структурою. Взаємозамінюваність, універсальність і багатоваріантність функціональних елементів у виробі є ефективним способом підвищення ступеня універсальності

одягу, подовження терміну експлуатації. Цей принцип дає практично невичерпні можливості в плані пошуків творчих рішень багатофункціональних форм.

Трансформація як метод моделювання розглядається на трьох рівнях: проектування, виробництва та споживання [244]. Сьогодні теорія трансформації найбільшого розвитку й поширення щодо створення одягу зазнає в двох напрямах, а саме: у зміненні функціонального призначення виробу та зміні його зовнішньої форми, що є певним обмеженням її потенціалу. Практично зміна функції одягу реалізується в готовому виробі під час експлуатації за рахунок застосування знімних елементів, або таких, що змінюють свою форму та місце розташування. Зміна зовнішньої форми, в свою чергу, здійснюється конструктивним моделюванням деталей конструкції або шляхом зміни рельєфу поверхні матеріалу за рахунок зборок, складок, драпірувань, буф тощо. Проте подальший розгляд можливостей застосування теорії трансформації показав, що основні її принципи в сучасному процесі проектування та виготовлення одягу використовуються значно ширше, ніж прийнято вважати. Зокрема доведено, що їхньому застосуванню на етапі розробки базових конструкцій приділяється недостатньо уваги, хоча проектування базових конструкцій одягу різних силуетних форм може бути значно ефективнішим [84].

1.3.1. Характеристика процесу трансформації одягу

Сучасне суспільство характеризується активністю та швидким ритмом життя. Воно весь час потребує змін навколо себе. Це вимагає розширення функціональних можливостей предметів, що оточують сучасну людину. Така необхідність ставить задачу трансформованості предметного середовища відповідно до зміни ситуацій та процесів, які відбуваються у часі.

Термін трансформації застосовується в різних сферах життєдіяльності. У довідниках [85, 302] цей термін визначають як перетворення, зміна виду, форми, суттєвих властивостей чого-небудь. За твердженням автора праці [83] дослідження щодо удосконалення методичної бази проектування дозволило розробити теоретичні основи застосування принципів трансформації, та підтверджено можливості їх використання на етапі художньої розробки, виконання конструктивного моделювання, зміни рельєфу поверхні матеріалу і комплектування виробу з окремих елементів.

З дизайнерської точки зору річ трансформована, якщо вона має таку рухому матеріальну структуру, яка дозволяє їй перетворюватись в іншу річ, або суттєво змінювати свої якості [68, 336]. Тому трансформація виступає як морфологічна властивість, при якій об'єкт здобуває здатність змінювати свої просторові характеристики і тим самим формувати нові якості, видозмінювати функцію.

У проектуванні одягу цей термін визначають як метод перетворення або зміни форми [134]. В роботі [297] розглянута трансформація матричної конструкції поверхні манекена в типову базову конструкцію. Автором [134] розглядається функціональна трансформація, – зміна призначення одягу, що є одним із способів створення нового виду асортименту.

Порівняння понять функціональної та морфологічної трансформації вказує на нерозривний взаємозв`язок між ними, оскільки зміна морфологічного устрою виробу тягне за собою і зміну функціонального призначення. Проте в літературних джерелах частіше зустрічається термін морфологічна трансформація [68, 283].

Автори [283] розглядають морфологічну трансформацію, як засіб отримання художньо-конструктивних рішень. В [336] морфологічна трансформація використана для вирішення задачі продовження терміну служби в дитячому одязі до його фізичного зношення та покращення теплозахисних властивостей. Також доцільно звернути увагу на розробку багатофункціонального костюму для активного відпочинку на основі принципів морфологічної трансформації [9], а також одягу для вагітних жінок, що змінює свої розміри за рахунок цих принципів [31].

У практиці проектування одягу накопичено багато рішень на основі морфологічної трансформації, які ніде не зафіксовані і залишаються невідомими у професійній діяльності. Деякі найбільш авангардні ідеї, що визначають стиль сучасного проектованого мислення і напрямку розвитку методів формоутворення, інтуїтивно включають в себе принципи морфологічної трансформації. У більшості випадків, чим більше трансформ, які забезпечують реалізацію визначених соціально-культурних функцій здатна створювати обрана трансформована структура, тим сучасніша і універсальніша вона може бути.

Аналіз літературних джерел [8, 9, 27, 31, 37, 68, 119, 123, 124, 134, 185] вказує на досить широке використання трансформації при виготовленні одягу. Проте конструктивно-композиційні характеристики виробу, що підлягають процесам

трансформації, не мають параметричного представлення і у практиці конструювання зазвичай описуються вербальними засобами [68].

Сам процес морфологічної трансформації визначається динамікою, рухом перетворення або невеликою зміною. Цей процес в [68, 134] представлено так: найменування вихідної трансформи, її зникнення, перетворення в нову трансформу. А тому трансформацію швейного виробу можна представити у вигляді ланцюга перетворення: вихідний виріб – процес трансформації – трансформований виріб.

Вихідним називають виріб, який ще не підлягав процесу трансформації. Тоді трансформований виріб утворюється в результаті трансформації вихідного.

Згідно [336] виріб, що трансформується, – це багатофункціональний виріб, який володіє рухомою структурою, що дозволяє їй перетворюватись в іншу річ або суттєво змінювати свої властивості. В літературних джерелах [9, 31, 37] вироби, що трансформуються, називають виробами-трансформерами.

Виходячи з аналізу літературних джерел [27, 68, 119, 123, 124, 134, 283], web-сайтів [8, 9, 31, 183] і патентних ресурсів [37] можна сказати, що вироби-трансформери набули актуальності порівняно нещодавно, проте складають значну частину загального асортименту одягу. До трансформованого одягу входить і дитячий одяг [68, 226], і спеціальний робочий одяг [124], спортивний одяг [9], одяг для вагітних [31] і т.д.

Аналіз літературних джерел [68, 336] вказує, що у виробах-трансформерах здійснюється розширення функціональних і експлуатаційних можливостей одягу шляхом трансформації елементів, які є складовими частинами одиниці виробу. Тому створення одягу можна здійснювати за принципом варіювання та вільного комплектування одиничних частин за допомогою процесу трансформації. Виходячи з даних [68, 336] виділено 11 принципів трансформації: «від'єднання-приєднання»; «розтяг-стиск»; «згортання-розгортання»; «зникнення-поява»; «заміщення»; «поєднання-вкладання»; «розчленування»; «вивертання»; «регулювання-фіксація»; «орієнтація»; «перестановка». Проте у літературі відсутні рекомендації щодо загальноприйнятих шляхів перетворення виробів. Часто автори описують лише окремі випадки трансформації певного виду виробів [8, 9, 124, 183].

Зазвичай виріб-трансформер характеризують наявністю основних деталей конструкції і додаткових елементів, які забезпечують трансформацію. Такі елементи називають трансформуючими. Вони можуть використовуватись як декоративні (зміна

коміра у виробі [9]) або виконувати певну експлуатаційну функцію (пристібання – відстібання рукавів у куртці для утворення жилета).

Таким чином, морфологічна трансформація обрана як засіб для розробки типологічних рядів конструктивно-технологічних рішень одягу, що формують необхідні вихідні дані для розробки бази даних трансформуючих елементів.

1.3.2. Аналіз напрямів розвитку багатофункціональності виробів-трансформерів

Одяг різного призначення виконує певні конкретні функції, які відзначаються своєю різноманітністю та неоднозначністю і які багато в чому визначають його конструктивно-композиційне вирішення [132]. Саме через окремі функції одягу, в цілому, та речі, зокрема, визначається те, чим є об’єкт дослідження в кожному конкретному випадку.

Сьогодні у світі спостерігається підвищений попит на багатофункціональні швейні вироби, зокрема багатофункціональний одяг, який є відносно новим і перспективним сегментом швейної промисловості, поява якого обумовлена науковими відкриттями і досягненнями в галузях виробництва волокон, тканин, матеріалів та технологій виготовлення одягу [133].

Питання, пов’язані з функціями та вимогами до одягу залежно від його призначення, умов експлуатації, віку і статі споживача, розглянуті в працях Т.В.Козлової [234], Є.Б. Коблякової [190], В.В. Єрмілової [134], М.В. Колосніченко [187], К.Л. Пашкевич [244, 255].

Термін «багатофункціональні швейні вироби» автори [132] визначають як загальний, що вміщує вироби, виготовлені в умовах швейного виробництва з усіх видів матеріалів і тканин, призначених для одягу і білизни, які спеціально розроблені для забезпечення заздалегідь заданих особливих функцій, окрім своїх звичайних. Технологія виготовлення таких виробів та принципи забезпечення їх багатофункціональності різноманітні і полягають у перетворенні (трансформації) виробів, використанні деталей та елементів, а також текстильних матеріалів зі специфічними властивостями тощо. Ці технології забезпечують виготовлення виробів із розширеною функціональністю та прогнозованими властивостями, які включають показники комфортності і багатофункціональності залежно від

призначення одягу (побутового, військового, спеціального та ін.). Одним із видів багатофункціональних швейних виробів є вироби-трансформери.

Виробу-трансформеру характерна багатозначність, яка забезпечується шляхом: перетворення (зміни основної функції виробу); зміни форми (зміни геометричних параметрів виробу); зміни виду (зміни існуючого виду одягу або створення нового виду); зміни властивостей (зміни моделі виробу за рахунок зміни властивостей всередині конструкції).

На основі аналізу існуючого асортименту виробів-трансформерів [8, 9, 31, 183] можна визначити три основних напрями використання трансформації одягу: зміна призначення виробу; розширення асортименту; зміна існуючих функцій (їх зникнення, покращення або поява нових). Здатність змінювати своє функціональне призначення робить виріб-трансформер дуже корисним, коли життєві умови змінюються так швидко як сьогодні. Такий одяг можна носити протягом більш тривалого періоду часу і з різних приводів, таким чином мінімізуючи утворення відходів двома способами, скоротивши потребу споживача на придбання додаткових предметів одягу, і за рахунок зменшення витрат матеріалів в індустрії моди [27, 44].

Двобічні вироби характеризуються можливістю перетворення шляхом використання приципу трансформації «вивертання», а отже є виробами-трансформерами. Двобічні вироби – це вироби, що використовуються з двох боків [85]. У роботі [134] уточнено поняття двобічних виробів, додаванням їм ознаки багатофункціональності та відсутності поняття лицевого і виворітного боку.

При розгляді існуючих моделей двобічних виробів встановлено, що двобічними можуть бути вироби чоловічого, жіночого та дитячого одягу. Для їх виготовлення використовуються тканини костюмної, пальтової та плащової групи, трикотажні полотна. Згідно з результатами аналізу асортименту (за даними каталогів он-лайн-магазинів, журналів мод) типовим їх представником є куртка (70 %), з вшивним (65 %), одношовним (77 %) рукавом, горловина оброблена коміром-стояк (47 %), з капюшоном (51 %), застібка центральна (91 %) на тасьму-«блискавка» (67 %), на пілочці розташовані бічні кишені (60 %), як варіант модифікації – кишені можуть бути відсутні (26 %). Двобічні вироби можуть бути як одношарові, так і багатошарові.

Типізація конструкції багатофункціональних виробів-трансформерів свідчить про можливість формалізації проектних процедур творчого характеру на основі

дослідження конструкторсько-технологічних аспектів розробки окремих функціональних вузлів виробів-трансформерів, які характерні для типових представників виробів заданої асортиментної групи.

1.4. Конструкторсько-технологічні аспекти забезпечення якості виробів-трансформерів

Вироби-трансформери, представлені у періодичних виданнях, як правило, розглядають готові лекала для виготовлення конкретного виробу із конкретної тканини. При цьому відсутні рекомендації щодо встановлення технологічних умов виготовлення виробу у разі вибору іншого виду матеріалу. Технологія виготовлення таких виробів існує лише у вигляді «ноу-хау» у дизайнерських колекціях або у вигляді рекомендацій описового характеру для виготовлення виробів в умовах індивідуального виробництва [34, 237, 240], тоді як розширення асортименту виробів прямо залежить від різноманітності функціональних вузлів (кишеня, комір, застібка), а якість виготовлення в умовах масового виробництва – від наявності уніфікованих конструктивно-технологічних рішень вузлів.

1.4.1. Методичні засади добору матеріалів для виробів-трансформерів

Оскільки одяг є багатошаровим виробом, його зовнішній вигляд і збереження заданої просторової форми при експлуатації значною мірою залежать від якості матеріалу верху, внутрішніх шарів матеріалів, від формостійкості деталей, від способу їх з'єднання. При проектуванні нової моделі одягу обов'язково аналізують асортимент текстильних матеріалів для її виготовлення, їхні фізико- механічні, формотворчі, естетичні та інші властивості. Адже саме завдяки особливостям конкретного матеріалу виріб набуває своєї художньої виразності, конкурентоспроможності та відповідності попиту споживача [244].

Вибір матеріалу залежить від вимог до нового виробу. Кожен окремий показник властивостей матеріалу задовольняє певній вимозі, а їх ранжування відбувається залежно від призначення виробу. Отже, на кожному етапі проектування висувається певна вимога до матеріалів, що вибираються для виготовлення виробу. Дослідженням властивостей текстильних матеріалів, їх показників та удосконаленням методів їх визначення займалися Б. А. Бузов, Н. Д.

Алименкова, Г. П. Румянцева [77, 78], О. В. Чепелюк [332], Н. Г. Савчук [271], Л. В. Орленко, Н. П. Супрун [308, 309], А. М. Слізков [301] та інші.

Для виготовлення виробів-трансформерів застосовують сучасні матеріали, значення показників властивостей яких відмінні від нормованих значень показників, що вказані у стандартах, або взагалі в них не наведені. Крім того, відсутні алгоритми адаптації основних показників властивостей сучасних матеріалів для виробів, що можуть змінювати функціональне призначення. Тоді як трансформація одягу значно розширює період експлуатації одного виробу: перетворення зимового одягу в демісезонний, плаща – в куртку, куртки – в жилет тощо.

Трансформація виробів-трансформерів передбачає наявність спільної конструкції і перетворення у інші види (різновиди) виробів лише за рахунок трансформуючих елементів. Тому, для проектування конкретного виробу-трансформеру необхідно обрати властивості матеріалу верху, який би з достатнім рівнем якості забезпечив вимоги до всіх трансформ, що йому належать.

Результати вибору матеріалу для виробу визначають умови вибору прибавок на пакет. У багатьох роботах розглянуті особливості вибору прибавок для багатошарового одягу [76, 99, 129, 130, 193, 195, 209, 215, 218, 264, 279, 342], проте в них не розглянуті питання вибору прибавок для двобічного багатошарового одягу.

Для одношарових двобічних виробів використовують тканини, у яких практично однакові переплетення лицевого і виворітного боків. Вони відрізняються лише обробкою, різною структурою поверхні або різним кольоровим вирішенням боків матеріалу. Багатошарові двобічні вироби виготовляються з декількох шарів тканин різної кольорової гами, різного переплетення і фактури. Крім того, матеріали для виготовлення цих виробів повинні володіти такими властивостями, які були б притаманні як для зовнішнього, так і для внутрішнього шару.

Незалежно від кількості шарів у двобічному виробі в конкретній ситуації у залежності від умов експлуатації кожний із шарів матеріалу стає верхнім почергово. Звідси випливає, що зовнішній шар може бути внутрішнім, і навпаки. Особливістю двобічних багатошарових виробів є те, що підкладка змінює своє традиційне функціональне призначення і замінюється «підкладкою» з основної тканини.

Гладкість поверхні підкладки та її здатність ковзати прийнято характеризувати коефіцієнтом тангенційного опору (КТО) [77]. Тангенційний опір,

як фізичне явище, присутній як у багатьох технологічних операціях, так і в процесі експлуатації швейних виробів. Від тангенційного опору залежать умови виконання та параметри таких технологічних операцій як настилання, розрізання та зшивання матеріалів, вибір конструкції швів, методів обробки [78].

Значення коефіцієнту тангенційного опору для різних тканин змінюється в широких межах (від 0,3 до 1,0). Наприклад, КТО при русі по стальній поверхні при навантаженні 2 даН для бавовняного сатину становить 0,1, для напіввовняного шевіоту – 0,17, сукні – 0,2; при русі по тканині він зростає до 0,6 [78].

Дослідженнями, проведеними у Костромському державному технологічному університеті [325], визначені значення коефіцієнтів тангенційного опору для тканин різного сировинного складу. Це дозволило узагальнити показники КТО і розробити градацію тканин за їх величиною: 1-а група характеризується низькою величиною КТО<0,4; 2-а група – середньою величиною КТО=0,4÷0,8; 3-я група – високою величиною КТО>0,8. Гладку поверхню мають матеріали 1 групи. Як приклад такої тканини автори наводять саржу підкладкову із віскозних ниток (КТО=0,32).

Проте дослідження [42, 325] направлені на прогнозування величини КТО при відомих структурних характеристиках лляних тканин (коефіцієнт переплетення) і не дозволяють порівняти КТО тканин різного призначення без додаткових інструментальних вимірювань.

Визначення значення КТО для конкретного матеріалу стикається із рядом труднощів. На сьогоднішній день відсутній регламентований стандартом метод визначення тангенційного опору текстильних полотен. Крім того, відсутні нормативні дані для сучасних матеріалів. Ситуація ускладняється неоднозначністю трактування показників, які характеризують тангенційний опір текстильного матеріалу, що, в свою чергу, унеможливлює порівняння їх між собою. Тоді як при виборі матеріалів верху для двобічного виробу потрібно порівняти КТО матеріалу верху із відповідним показником матеріалу підкладки.

Різні методи визначення коефіцієнта тангенційного опору передбачають наявність багатьох змінних факторів. Істотний вплив на значення КТО мають: стан поверхні матеріалів, тиск між ними, швидкість прикладання навантаження, час контакту, температура, вологість, сировинний склад та ін. Проте достеменно відомо, що коефіцієнт тангенційного опору прямо пов'язаний із тертям, яке в свою чергу

залежить від характеристик двох шорстких дотичних поверхонь [78]. Взаємозв'язок коефіцієнтів тангенційного опору і показників шорсткості поверхні тканин доведено у працях [6, 41]. Крім того, в дослідженнях [325] зазначено, що взаємодія полотен «площина по площині» адекватно характеризує процес настилання та розкрою матеріалів, але практично не зустрічається при експлуатації одягу. Тому для визначення можливості використання матеріалу в якості підкладки доцільно оцінити шорсткість однієї поверхні, а не двох дотичних.

Крім того, дослідженнями [6, 32, 38, 39, 41] доведено, що шорсткість та гладкість тканини є важливим аспектом контролю якості в процесі її виробництва, а також для забезпечення бажаного зовнішнього вигляду тканини та виробів із неї.

Шорсткість матеріалу характеризують параметрами, що наведені у ДСТУ 2409-94 [87] та описані у додатку А (рис. А.1). Дослідженнями [32] доведено, що в якості числових характеристик шорсткості текстильних матеріалів доцільно використовувати показники *Ra* і *Rmax*. Для їх оцінки можна використати багатонаправлений трибометр [12], оптичний багатонаправлений вимірювач шорсткості [11], так зване «вібруюче лезо» [21], а також, різноманітні безконтактні профілометри: TALYSURF CCI 6000 [177], Micro Measure 3D Station [318], MicroXAM-100 і MicroXAM-1200 [232] та ін. Проте, названі пристрої дороговартісні і не доступні в умовах виробництва.

Дослідження спрямовані на вимірювання та оцінку профільних характеристик шорсткості текстильних матеріалів за допомогою різних пристроїв представлені у роботах [32, 38]. Спосіб визначення шорсткості з використанням програмних продуктів для обробки сканованих зображень тканини запропонований у [39] порівняно дешевий і не вимагає наявності додаткового обладнання як для досліджень в умовах лабораторії, так і у виробничих умовах. Тому, можна стверджувати, що завдання розробки методики визначення показників шорсткості текстильних матеріалів безконтактним методом за допомогою спеціалізованих програмних продуктів обробки сканованих зображень тканини є перспективним.

1.4.2. Принципи визначення геометричних параметрів плечової накладки та її роль в контурах базової форми виробів-трансформерів

Для плечових виробів одним із основних є вузол з'єднання рукава з проймою. Передумовою якісного виготовлення даного вузла є чітко відпрацьована

конструкція пройми та окату рукава [122]. Конструкція пройми та окату рукава повинна відповідати особливостям анатомії будови плечової ділянки тіла та динаміці її зміни в процесі експлуатації виробів.

Сучасні САПР, що реалізують 3D-технології, забезпечують візуальне зображення просторової форми і високий рівень якості розгорток опорних поверхонь одягу. Проте вузол «пройма-рукав», у зв'язку із складністю опису характеру геометрії його поверхні, все ще вимагає доопрацювання на площині і корегування за рахунок численних примірок [262], що підтверджується значною кількістю досліджень присвячених особливостям опису та оформлення контурних ліній опорної поверхні плечового одягу [104, 122, 197, 208, 222, 300].

Характерною особливістю виробів-трансформерів є значна кількість членувань, які дозволяють досягнути необхідної кількості модифікацій виробу. Дослідження [287] спрямовані на оптимізацію положень внутрішніх членувань стану, проте в них відсутні рекомендації щодо узгодження їх просторового положення з модельними лініями інших деталей виробу. Складність практичної реалізації поєднання ліній членувань стану та рукава полягає у невідповідності точок спряження ліній на площині та у тривимірній формі об’єкта проектування.

Проблема прогнозування численних характеристик просторової форми рукава за його розгорткою з метою візуалізації образу виробу у віртуальному просторі розглянута у працях [261, 262]. Визначальний вплив двох просторових замкнутих ліній: лінії окату рукава з заданою посадкою та лінії пройми при побудові тривимірної конструкції вузла «пройма-рукав» обґрунтовано у [261], що дозволило авторам здійснити класифікацію факторів, що впливають на просторову форму вузла «пройма-рукав», до яких входять фактори зовнішнього вигляду, конструктивні, технологічні та фактори каркасування зовнішньої форми.

Для підтримання стабільності форми у типових жакетах застосовують верхні плечові накладки (ПН). Згідно з результатами аналізу їх асортименту (табл. А.2, табл. А.3, рис. А.3) типовою є ПН для вшивного рукава (74,30 %), класичної вшивної форми (51,20 %), багатошарові (84,40 %), поролонові, обтягнені сіточкою (64,00 %), прошиті (97,80 %), пришивні (91,50 %). Найменш поширеними є ПН для виробів покрою реглан (25,70 %). З огляду на форму найменше користуються попитом ПН зі скошеним краєм (4,00 %). Малопоширені одношарові ПН (15,60 %). За

якісним складом рідше за інші зустрічаються ПН з нетканого текстилю (1,20 %), за способом з'єднання – проклеєні (0,40 %). За способом кріплення найменше використовуються ПН з клеєм для термічного кріплення (1,50 %).

Сьогодні в швейних виробах використовуються ПН жорстко зафіксованої форми, які не можуть використовуватись у двобічних жакетах. Прототипами для розробки ПН для двобічних жакетів доцільно прийняти ПН класичної форми та асиметричні, з рівним внутрішнім краєм, з пришитим підокатником, багатошарові з покривною деталлю з еластичного матеріалу і внутрішнього шару з поролону, жорсткі, пришивні, або з хлястиком-тримачем для ниткового з'єднання.

У методичній літературі немає однозначності щодо питання визначення параметрів конструкції деталей ПН. Довжина ПН і по плечовому шву, і по окату представлена як інтервальними даними [264, 298], так і конкретними значеннями [86, 212, 264, 284], проте без чітких вказівок щодо їх використання (рис. А.2, табл. А.2).

Лінія окату ПН може оформлятися як прямою [86, 212, 264, 284], так і ввігнутою [86, 264, 298] лінією. Значні відмінності наявні і при визначенні конфігурації внутрішніх шарів ПН: крок зменшення умовного радіуса кожного наступного шару коливається від 0,5 см [298] до 5 см [264].

В більшості розглянутих методів конструювання деталей ПН [86, 212, 264, 284] побудова деталей ПН виконується відокремлено від модельної конструкції стану виробу. В [284] довжина ПН по плечовому шву та по окату з боку пілочки та спинки визначається довжиною плечового шва. В інших методах побудова деталей ПН виконується на базі креслень конструкції стану виробу [264, 298], при цьому використовуються окремі уніфіковані параметри деталей ПН [298], або усі параметри залежать від модельної конструкції виробу [264].

Довжина ПН по плечовому шву може дорівнювати довжині плечового шва [284], або відрізнятися від неї на певну величину (1,3 см [264], 1,5 см [212]). При цьому довжини частин окату ПН з боку пілочки і спинки визначаються довжиною плечового шва [284] чи місцем розташування контрольних надсічок на проймі пілочки та спинки [264]. В інших методах рекомендована довжина ПН по плечовому шву становить 13,5 см [86] або 7÷9 см [284, 298] (тільки для легкого асортименту). При цьому жоден метод не містить рекомендацій щодо врахування особливостей

тілобудови споживача, модельних особливостей проектованого виробу, властивостей використовуваних для виготовлення ПН матеріалів тощо.

Таким чином, вибір параметрів ПН навіть при конструюванні конкретного виробу типового асортименту повністю залежить від досвіду і кваліфікації виконавця. Аналіз методичних рекомендацій з конструювання одягу [86, 212, 264, 284, 298] не виявив методу побудови конструкції деталей ПН для двобічного виробу або хоча б рекомендацій щодо видозміни деталей ПН типового асортименту. Крім того, відсутність формалізованих даних ускладнює розробку конструкції деталей ПН двобічного виробу.

Для опису контурів деталей використовують різні типи математичних моделей, що базуються на використанні методів апроксимації [186]: криволінійні ділянки лінії пройми оформляють дугами кіл, горловини – відрізком параболи тощо. Відповідно, для представлення інформації про контурні лінії базової форми виробу-трансформера доцільно використовувати математичну модель, адже вона використовує зв’язані лінійні і точкові елементи, що описані спільною математичною залежністю. На відміну від алгоритму побудови на основі графічних примітивів та бази даних координат точок конструкції, математична модель забезпечує параметричну побудову ліній будь-якого рівня складності зі збереженням пропорційних співвідношень деталей за масою та величиною.

1.4.3. Обгрунтування мобільності конструктивно-технологічних рішень кишень виробів-трансформерів

Найбільш поширеними конструктивно-декоративними елементами жіночого плечового одягу є кишені [277], що забезпечують значну різноманітність моделей при збереженні єдиної силуетної форми та довжини виробу.

Кишеня – це деталь швейного виробу, призначена для зберігання і перенесення дрібних предметів [125]. Різновидність кишень досить значна, що пояснюється особливостями їх конструкції, місцем розташування, асортиментом виробів, в якому вони використовуються [299].

Результати досліджень особливостей геометричного оформлення деталей кишень та їх розташування в залежності від розмірів основних деталей виробів представлені у роботах [215, 286, 299]. Крім того, в класичних методиках конструювання одягу [277, 243] і в довідниках [304, 321] наводиться різноманітна інформація щодо розмірів і

рівнів розташування кишень різного виду. У праці [286] розроблені гармонійні параметри проекційних розмірів і раціональних рівнів розташування кишень різних видів на основі інтегрованої сітки внутрішніх членувань жіночого плечового одягу.

Проте уніфіковані параметри деталей у вказаних джерелах наведені лише для окремих деталей (видимі деталі верху: клапан, листочка, обшивка, накладна кишеня тощо), при чому уніфікація виконана лише для середньої групи розмірів і окремих видів кишень, а особливості визначення геометричних параметрів деталей кишень у виробах-трансформерах не розглядаються зовсім.

Двобічні вироби, на відміну від традиційних, характеризуються наявністю кишень на зовнішньому і внутрішньому шарах. Як відомо із роботи [306], при вирішенні задач рівноваги контактуючих одновісних об'ємів («фігура-одяг») необхідно розглядати декілька характеристик системи об'ємів, однією з яких є вагові співвідношення контактуючих елементів між собою. Вагові співвідношення визначаються розподілом об'ємів і важелів просторово-орієнтаційної форми і пакетним устроєм швейного виробу. Очевидно, що наявність кишень з двох боків виробу змінює традиційний розподіл як об'ємів просторово-орієнтаційної форми виробу (додатковий об'єм на ділянці накладання кишень), так і його пакетний устрій (наявність двох порожнин кишень). Таким чином, для двобічних виробів важливим є місце розміщення кишень з двох боків виробу.

Методи технологічної обробки кишені широко представлені у методичній літературі [63, 230, 231]. Проте, для функціонального вузла «кишеня» у двобічних виробах класична технологія є непридатною, оскільки шви обробки кишені роблять виворітній бік виробу непридатним для експлуатації в якості лицьового. Якщо кишені розташовуються з обох боків на одному рівні, це викликає потовщення на ділянці розташування кишені та погіршує зовнішній вигляд вузла і виробу в цілому.

Для одношарових двобічних виробів у роботі [238] пропонується метод обробки накладної кишені з використанням двобічного матеріалу, який отримують шляхом склеювання. Суть методу полягає у тому, що виготовляється дві кишені: основна з лицевої сторони виробу та додаткова, з виворітної сторони.

Також з використанням двобічного матеріалу виготовляють кишеню у шві [239]. Особливість її обробки полягає у використанні листочки суцільновикроєної з обшивкою кишені, яка в процесі обробки кишені розшаровується.

На основі опису технології обробки двобічних виробів із журналів мод відновлено та проаналізовано схеми обробки кишень. При цьому встановлено, що в існуючих моделях двобічних виробів кишені виготовляються за типовою технологією обробки варіантів кишень із тонких матеріалів [314].

У [230, 231] розглянуто розробку кишень з двома порожнинами, що є характерним для кишень двобічних виробів, проте розглянуті кишені пропонуються лише для типових виробів. Запропонований метод обробки ґрунтується на використанні спільних деталей для обох порожнин кишень (в даному випадку – підкладка кишені). Аналогічний підхід може бути використаний і для розробки уніфікованої технології обробки кишень на обох шарах двобічного виробу.

У практичному конструюванні пропонуються різні способи побудови всіх видів кишень з горизонтальним, вертикальним та похилим напрямами ліній входу [190, 215, 304]. При визначенні раціональних рівнів розташування кишень в одязі, перш за все, враховують рівень анатомічних точок, адже кишеня повинна забезпечувати зручність користування [299]. Як правило, рівень розташування лінії входу бічних кишень визначають відносно рівня лінії талії і краю борта.

Місце розміщення горизонтальної кишені у [190, 215, 304] визначають за допомогою розмірних ознак шляхом розрахунку відстані від лінії талії до лінії кишені за узагальненою формулою, яка має вигляд:

$$T_7K = \frac{Дт.с.}{4} - k, \tag{1.2}$$

де T_7K – відстань від лінії талії до лінії кишені, см;

$Дт.с$ – довжина спинки до талії, см;

k – вільний член, змінюється в межах від 0 до 7.

Місце розміщення горизонтальної кишені може визначатись за формулою [191]:

$$T_7K = \frac{Дт.п._{II}}{5} - (0{,}5 \div 1{,}0), \tag{1.3}$$

де $Дт.п_{II}$ – довжина талії переду II, см.

Крім того, в [215, 304] вказується відстань від лінії борту до початку горизонтальної кишені, яка становить 13-14 см. А в [191] відкладають 2/3 $Дк$ (довжини кишені) в сторону борту від т. $К$, яка знаходиться на перетині лінії кишені та продовженні лінії пройми виробу.

При побудові кишені з вертикальною лінією входу в [215] вказується відстань від лінії талії до початку кишені, і становить 3 – 5 см. У [191] представлена побудова вертикальної кишені на базі горизонтальної: від т. *К*, яка знаходиться на перетині ліній пройми і горизонтальної кишені, в сторону борту відкладають 5-6 см. Отримана т. $К_0$, визначає положення вертикальної кишені. Далі від т. $К_0$ вгору відкладають 3-6 см і отримують т. $К_{01}$. Лінію кишені з вертикальним входом будують паралельно лінії борту, відкладаючи від т. $К_{01}$ довжину входу в кишеню відповідно до розміру.

Для побудови похилих прорізних кишень орієнтиром є вертикальні або горизонтальні кишені [191]. Побудова похилої кишені здійснюється лише на основі горизонтальної шляхом повороту її навколо точки, яка знаходиться на відстані 1/3 *Дк* від початку кишені. Кут нахилу кишені залежить від моделі.

Отже, в результаті виконаного аналізу встановлено, що побудова кишень різних напрямків виконується на основі горизонтальної. Тому, для визначення оптимального місця розміщення кишені розглянуті усі формули розрахунку відстані від лінії талії до лінії кишені [190, 215, 304]. В результаті встановлено, що формула (1.3) становить лише 12,5 % від загальної кількості формул. Тому для подальших розрахунків доцільно використовувати формулу (1.2). Розмах варіювання значення величини *k* дорівнює 7 см, що ускладнює однозначність визначення місця розміщення кишені. Тому необхідно визначити оптимальну величину вільного члена у формулі (1.2), яку доцільно розрахувати як середньозважену величину значень *k* ($k_{опт}$=4,0). Тоді, загальна формула визначення місця розміщення горизонтальної кишені від лінії талії буде мати вигляд:

$$T_7К = \frac{Дт.с.}{4} - 4{,}0. \qquad (1.4)$$

У [190, 215, 304], крім способів визначення місця розміщення кишені вказується формула розрахунку довжини входу в кишеню:

$$Д_к = 0{,}15С_{гII} + n, \qquad (1.5)$$

де $С_{гII}$ – півобхват грудей II, см;

n = 6÷8 см.

Оскільки довжина входу в кишеню уніфікована по групах розмірів і коливається в межах 14 – 18 см [190], то доцільно прийняти нормалізований ряд величин входу в кишеню з інтервалом 0,5 см. В результаті розрахунку довжини

входу в кишеню за формулою (1.5) отримана величина округлюється до найбільшого ближчого значення із нормалізованого ряду.

Таким чином, підготовлені необхідні вихідні дані для визначення геометричних параметрів деталей бічних кишень, які забезпечують мобільність конструктивно-технологічного рішення.

1.5. Сучасний стан автоматизації евристичного проектування швейних виробів

1.5.1. Інформаційні дослідження методів побудови віртуальних моделей швейних виробів

З появою найскладніших програм комп'ютер перетворився на потужний інструмент для дизайнерів усіх спеціалізацій. Комп'ютерний дизайн дає можливість наглядно продемонструвати майбутню модель, створюючи об'ємне зображення як в дво-, так і в тривимірному просторі. Особливостям використання різного роду 3D-проектування присвячено низку робіт українських дослідників і фахівців у сфері проектування одягу [1, 2, 4, 17, 82, 99, 139, 138, 175, 186, 196, 198, 199, 210].

Швейні САПР все частіше містять електронні манекени, що дозволяють оцінити якість посадки виробу без виготовлення зразка. Проте при побудові виробів немає можливості точного відображення внесених змін у зображенні тривимірного майбутнього виробу. Такого недоліку позбавлені графічні редактори 3D-моделювання об'єктів, що характеризуються відкритістю алгоритму побудови і модифікування зображення виробу, оскільки він створюється безпосередньо користувачем.

САПР дозволяє виконати весь комплекс робіт від етапу розробки до подачі документації і зразків до експериментального цеху, а програма графічного редактора спеціалізується лише на окремих операціях із цього циклу, але виконує їх точно і швидко. Крім того, вартість графічного редактора зазвичай у десятки разів менша, ніж вартість швейної САПР із повним набором базових підпрограм. Проте, як свідчить літературний аналіз [1, 214, 17, 186, 196, 204, 330], якість відтворення та реалістичність зображення у різних програмах дуже відрізняються.

Для порівняння можливостей 3D-візуалізації обрані найбільш розповсюджені програмні продукти у сфері 3D-проектування: Rhinoceros, Maya Cloth, 3ds Max, Poser, JuliviClo3D, Blender, OptiTex, Cinema 4D. В результаті їх аналізу складено перелік характеристик симуляції властивостей матеріалів, що враховуються при

побудові віртуальних моделей одягу, та даний короткий опис властивостей (табл. А.4, додаток А). Окремо виділені одиниці вимірювань параметрів, які використовують у програмних продуктах для симуляції тканини, оскільки часто розробники графічних редакторів використовують одиниці, що характерні лише для них і не передбачають переведення в інші одиниці стандартної системи або інших редакторів. Для порівняння програмних продуктів за характеристиками повноти симуляції тканини сформовано перелік властивостей матеріалів, що використовуються різними програмами для відображення одягу на екрані монітора (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Порівняльна характеристика програмних продуктів за складністю симуляції

Групи	Характеристика симуляції		Програмні продукти									Всього
	українською	мовою оригіналу	Rhinoceros	Julivi	Maya Cloth	3ds-max	Poser	Clo 3D	Blender	OptiTex	Cinema 4D	
Технологічні	зсув	Shear	-	-	-	+	-	+	-	+	-	3
	відштовхування	Repulsion	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
	липкість	Cling	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
	стиснення	Compress	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1
	коефіцієнт тертя	Self Friction, Cloth Friction	-	-	+	+	-	-	-	+	-	3
	динамічне тертя	Dynamic Friction	-	-	+	+	+	-	-	-	-	3
	статичне тертя	Static Friction	-	-	+	+	+	-	+	-	-	4
	тертя при зіткненні	Collision Friction	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
	якість зіткнення	Collision quality, Offset	+	-	-	+	-	-	+	-	-	3
Механічні	товщина матеріалу	Thickness	-	+	+	+	-	+	-	+	-	5
	ексцентриситет	Eccentricity	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1
	коефіцієнт гнучкості	Plasticity, Bounce, Buckling, Spring Damp	-	+	-	+	-	+	+	-	+	5
	коефіцієнт незминальності	Fold Resistance	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
	жорсткість	Shear Resistance, Stiffness	-	-	-	-	+	-	+	-	+	4
	жорсткість при згині	Bend Resistance, Bend, Rubber, Bending	-	-	+	+	-	+	+	+	-	5
	частота згинання	Bend Rate	-	-	+	-	-	-	-	-	-	1
	коефіцієнт міцності шва	Seam Force	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
	стійкість до розтягування	Stretch Resistance, Stretch, Rubber	-	+	+	+	+	+	-	+	+	7
	загасання розтягування	Stretch Damping	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1
	вага	Weight	-	-	-	-	-	-	-	+	-	1
	поверхнева (лінійна) густина	Cloth Density, Mass	-	+	+	+	+	+	+	-	+	7
	глибина зіткнення	Depth	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
Естетичні	світіння	Incandescence, Emission color	+	+	-	-	-	+	-	-	-	2
	колір підсвічування	Ambient color	+	-	+	-	-	+	-	-	-	3
	колір дифузійного розсіяння	Diffuse color	-	-	+	-	-	+	-	-	-	2
	колір дзеркальних відблисків	Specular color	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1
	коефіцієнт відбиття	Reflectivity	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	ступінь блиску	Specular Roll Off, Shininess	-	-	+	-	-	+	-	-	-	1
	прозорість	Transparency	+	-	+	-	-	+	-	-	-	3
	просвічування	Translucence	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1
	фон заднього плану	Environment	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Фізичні	фокусування просвічування	Translucence Focus	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1
	масштабування	Scale	-	-	+	+	-	-	-	+	+	4
	рельєфність	B-Curve, Bump, Bending	+	-	-	+	-	-	-	-	+	3
	демпфування в повітрі	Air Damping	-	-	+	-	+	-	+	-	-	3
	коефіцієнт демпфування тканини	Cloth Damping	-	-	+	+	-	-	-	-	-	2
	повітропроникність	Air Resistance	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1
Всього			8	4	16	18	9	16	7	8	6	

Примітка: «+» наявність властивості, «-» відсутність.

За даними таблиці 1.1 побудовано гістограму (рис. 1.4).

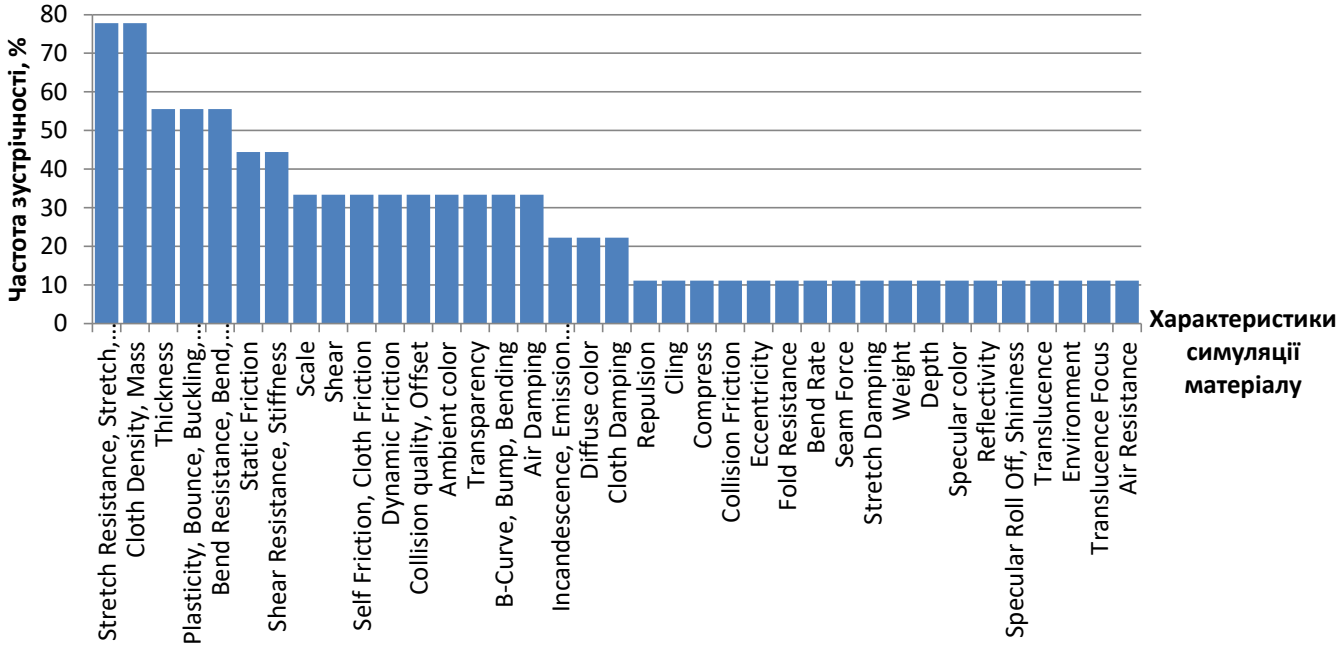


Рис. 1.4. – Частота зустрічності характеристик симуляції матеріалів, що враховуються у різних програмних продуктах у процесі симуляції

Аналіз діаграми показує, що у різних програмних продуктах переважно зустрічаються такі характеристики симуляції властивостей матеріалів як: стійкість до розтягування (77,8 %); поверхнева (лінійна) густина (77,8 %); коефіцієнт гнучкості (55,6 %); товщина матеріалу (55,6 %); жорсткість при згині (55,6 %); статичне тертя (44,4 %); жорсткість (44,4 %). Таким чином, можна зробити висновок, що вказані характеристики є обов'язковими для імітації тканини при побудові одягу в 3D-програмах.

Властивості, які зустрічаються рідше (частота зустрічності до 45 %) є специфічними і використовуються лише окремими програмами. Це пояснюється тим, що одні програми призначені для анімації (Maya Cloth, 3ds Max, Poser, Blender, Cinema 4D), де відповідно одним із головних є відображення тканини в динаміці, коли інші – Julivi, JuliviClo3D, OptiTex, – спрямовані на побудову конструкції та моделювання одягу. Аналізуючи дані діаграми (рис. 1.5) можна стверджувати, що Maya Cloth, 3ds-max та JuliviClo3D лідирують серед програмних продуктів, оскільки містять більше параметрів симуляції тканини.

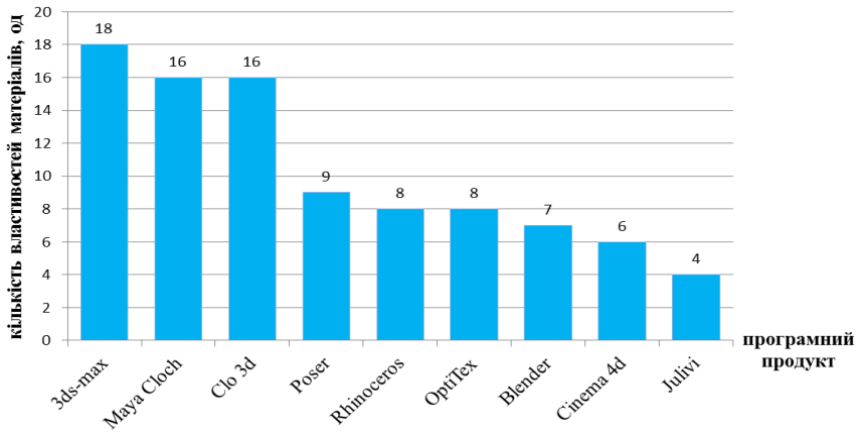


Рис. 1.5. – Порівняльна характеристика програмних продуктів за кількістю відтворюваних властивостей матеріалів

Такі CAD-системи, як KEDRWIN та Rhinoceros працюють з 3D-моделлю виробу, але використання програми KEDRWIN надає деформовані розгортки деталей, що зумовлює необхідність їх компенсації з допомогою механічних властивостей тканини. Тоді як для Rhinoceros передбачений спеціальний плагін для розгортання деталей швейних виробів [1, 36].

Процес побудови силуетної форми манекена при проектуванні одягу доцільно розглянути на прикладі провідних робіт [17, 204, 206, 207, 210, 257, 297, 341], що присвячені послідовності та особливостям побудови віртуальної 3D-моделі в галузі проектування одягу. Різні силуетні форми моделюють шляхом використання приростів конструктивних прибавок. У працях [297, 204, 206, 207, 341] цифрова модель манекена, а саме його силуетна форма, розроблена на основі додавання приростів до полярних радіусів у відповідних точках. Побудова силуетної моделі манекена за методом [297, 311] базується на розробці математичної моделі. Спосіб додавання прибавок до полярних радіусів передбачає значну кількість графічних операцій та процедур навіть за умови їх параметричного задання.

За допомогою універсальних графічних редакторів (Rhinoceros [36], AutoCAD [297]), або окремих САПР введення даних про особливості тілобудови фігури споживача може виконуватися як викладеним вище способом введення цифрової моделі манекена, так і завдяки цифровій фотографії або даних бодісканування [17, 341, 329]. Математичне моделювання і побудова каркасу виконується при допомозі вбудованих програмних функцій і операторів [36]. Використання бодісканера передбачає наявність готових зразків виробів і є дороговартісним, а отже недоступним для більшості користувачів.

Побудова силуетної форми також може виконуватися шляхом масштабування віртуальної моделі манекена згладженої форми. Таке масштабування можливе в універсальних графічних редакторах [36] та в окремих САПР [23, 310]. Проте, лише окремі з них передбачають операції неоднорідного масштабування. Крім того, питання взаємозв'язку величини результуючої прибавки та коефіцієнта масштабування по окремих ділянках не досліджене.

Відсутні рекомендації щодо послідовності введення коефіцієнтів, групування перерізів для використання однакових коефіцієнтів та досліджень зміни елементів конструкції, що безпосередньо не належать масштабованому перерізу (плечовий шов, горловина, пройма і т. д.). Представлені лише конкретні рішення для певної індивідуальної фігури при розробці моделей одного виду виробу [1]. Окремі рішення передбачають масштабування всього перерізу з одним коефіцієнтом масштабування, інші – використовують різні коефіцієнти для переду і спинки з попереднім розрізанням фронтальною площиною вихідного контуру перерізу на 2 частини.

В універсальних графічних редакторах [36] та САПР [257, 341, 310, 329] є можливість побудови тривимірної силуетної форми виробу за трьома проекціями. Проекції можуть бути представлені у вигляді фотографій [1], абрисів [257], технічного ескізу [310]. Побудова проекцій силуетної форми проектованого виробу потребує високої кваліфікації користувача. Значна кількість графічних операцій пов’язаних з побудовою кожної проекції утруднює процес створення віртуальної моделі.

Таким чином, аналіз способів створення об’ємно-просторової віртуальної форми одягу дозволяє стверджувати, що спосіб масштабування є досить зручним, точним і порівняно недорогим, а тому може використовуватись у подальших дослідженнях морфологічних перетворень виробів нетипового асортименту.

Як відомо [186, 196], віртуальні манекени дозволяють оцінити якість посадки виробу на фігурі без попереднього виготовлення зразка моделі. Проте алгоритми побудови об’ємних зображень закриті для користувача. Тому при зміні окремих параметрів, наприклад форми плечової ділянки за допомогою накладки, можливе неадекватне відображення внесених змін у 3D-формі майбутньої моделі виробу.

Особливо це стосується САПР, у яких згідно закладеної послідовності проектування передбачено, що спочатку виконується розробка конструкції та лекал,

а потім – одягання на манекен (наприклад, Julivi Clo3D [14, 25]). Відповідно, при такій послідовності побудови, форма плечової накладки повинна бути врахована вже на першому етапі, тобто при розрахунку ділянок конструкції виробу за відповідною методикою конструювання.

Проте площинні методики спрощено враховують параметри плечової накладки. Фактично враховується лише її товщина для коригування положення плечової точки у конструкції пілочки та спинки. Крім того, у наукових дослідженнях часто потрібна електронна тривимірна форма швейного виробу певного силуету та з відповідною формою плечового поясу, а модулі швейних САПР не дозволяють виконати потрібне модифікування форми манекена.

Розробка віртуальних об’ємно-просторових форм швейних виробів у масовому виробництві орієнтована на вироби традиційного типового асортименту. При цьому алгоритм побудови віртуальної моделі базується на використанні відсканованих за допомогою бодісканера типових представників видів одягу.

Побудова стану виробу, рукава досить повно розглянута колективом авторів-розробників сайту 3Dfashion [1], 3D-проектування комірів – автором [192]. Особливості ж побудови віртуальних моделей капюшонів мало досліджені.

Для визначення місця розміщення капюшона відносно голови людини, постає питання побудови віртуальної моделі голови. Такі моделі створюють для різних галузей: медицина, легка промисловість, у правоохоронних органах для створення фотороботу людини та ін. [67, 335]. Сучасні графічні редактори дозволяють створити візуальний образ практично будь-якого об’єкту. Проте більшість із них не можуть бути використані для наступних досліджень, оскільки не забезпечують параметричної побудови. Для параметричної побудови часто пропонують метод фотограмметрії [67, 82], як найбільш доцільний серед безконтактних вимірів.

Таким чином, виявлено необхідність у побудові тривимірних моделей окремих функціональних вузлів для відтворення віртуальної форми виробів, яка може бути отримана на основі методу фотограмметрії в середовищі графічного редактора Rhinoceros з використанням операцій неоднорідного масштабування. Для експериментальної перевірки результатів досліджень у віртуальному середовищі обрано підсистему JuliviClo3D, яка передбачає використання найбільшої кількості параметрів гнучких оболонок, необхідних для якісної симуляції тканини.

1.5.2. Передумови використання експертних систем у швейній галузі

Експертні системи успішно все частіше використовуються в усіх країнах світу, в багатьох галузях, серед яких лідером є сфера бізнесу [96, 120].

Факти, що свідчать про необхідність розробки і впровадження ЕС:

– брак фахівців, що витрачають значний час для надання допомоги іншим;

– потреба у численному колективі фахівців, оскільки жоден з них не володіє достатнім знанням;

– знижена продуктивність, оскільки завдання вимагає повного аналізу складного набору умов, а звичайний фахівець не в змозі переглянути (за відведений час) всі ці умови;

– велика розбіжність між рішеннями найкращих і найгірших виконавців;

– наявність конкурентів, які краще справляються з поставленим завданням.

Типами діяльності ЕС є: інтерпретація, прогноз, діагностика, планування, проектування, спостереження, налагодження, ремонт, навчання, управління [120].

Серцевину ЕС складає база знань, яка накопичується у процесі її побудови. База знань – це сукупність одиниць знань, які представляють собою формалізоване за допомогою певного методу представлення знань відображення об’єктів проблемної області та їх взаємозв’язків, дій над об’єктами і, можливо, невизначеностей, з якими ці дії здійснюються [96]. Знання у ЕС виражені у явному вигляді та організовані так, щоб спростити прийняття рішення. Склад знань ЕС визначається наступними факторами: проблемним середовищем; архітектурою експертної системи; потребами та цілями користувачів; мовою спілкування [33].

Одним із методів вилучення знань є побудова семантичних просторів, використовуючи статистичні процедури, а саме: багатовимірне шкалювання, репертуарні решітки, факторний і кластерний аналіз. Крім того, коли явища в системі настільки складні, що аналітична модель стає занадто грубим наближенням до дійсності – дослідник змушений використати імітаційне моделювання [140], що дозволяє уявити поведінку системи при будь-якій комбінації факторів у будь-який момент часу. Таке моделювання використовується в різних сферах економіки та промисловості: імітаційна модель процесу гребенечесання [266], моделювання гнучних швейних потоків [224, 225], моделювання процесів монтажу виробів [15].

Якщо розглядати знання з точки зору вирішення задач, їх зручно розділити на дві великі категорії: факти та евристику. Факти – це добре відомі для даної предметної області обставини, що висвітлені у підручниках та іншій літературі. Евристика базується на досвіді спеціаліста. Сюди входять способи видалення некорисних знань, способи використання нечіткої інформації. Багато правил ЕС є евристиками, тобто емпіричними правилами, або спрощеннями, які ефективно обмежують пошук рішення. ЕС використовують евристики через те, що поставлені задачі важкі і до кінця незрозумілі. Ці задачі не підлягають чіткому математичному аналізу або алгоритмічному рішенню. Алгоритмічний метод гарантує визначене коротке або оптимальне рішення задачі, тоді як евристичний метод дає прийнятне або раціональне рішення. Знання в ЕС організовані таким чином, щоб знання про предметну ділянку відокремити від загальних (наприклад, як вирішувати задачу, або знання про те, як взаємодіяти з користувачем).

Основне питання, яке слід вирішити при формуванні знань, – це питання визначення складу знань, тобто визначення того, що саме представляти в ЕС. Друге питання стосується того, як саме подати ці знання. Існують десятки моделей представлення знань для різних предметних галузей. Однак більшість з них можна звести до класів: продукційні моделі; семантичні мережі; фрейми; формальні логічні моделі; процедурні моделі. Продукційна модель даних характеризується наглядністю, високою модульністю, простотою внесення доповнень та змін, а також чіткістю механізму формування логічного висновку. Таку модель найчастіше застосовують у промислових ЕС.

У системах, заснованих на концепції банку знань, реалізуються функції дедуктивного висновку – від узагальнених знань, що подані в базі, здійснюють перехід до конкретних знань, що формуються для вирішення заданої практичної задачі.

Найбільш доцільна послідовність дій для розробки бази знань (БЗ) ЕС містить такий етап, як визначення складу БЗ, із виділенням у ній 3-х груп знань (відомих знань і фактів – 1; невідомих, але потрібних знань – 2; знань експертів – 3).

Сьогодні існує досить багато засобів для побудови ЕС [10, 19, 96, 120, 211, 263, 229]. Вони відрізняються способами представлення знань, механізмами отримання рішень, інтерфейсами спілкування з користувачами, розмірами баз знань, обладнанням, яке використовується, і його вартістю. На американському і західноєвропейських

ринках систем штучного інтелекту організаціям, які бажають створити ЕС, фірми-розробники пропонують сотні інструментальних засобів їх побудови.

Процес створення ЕС, як складного програмного продукту, доцільно виконувати методом прототипного проектування [229]. При такому методі прототип майбутньої системи реалізується за допомогою будь-якого наявного інструментального засобу вже на етапах ідентифікації та концептуалізації. В подальшому прототип деталізується, концептуальна модель уточнюється.

Процес створення ЕС значно змінився за останні роки. Завдяки появі спеціальних інструментальних засобів побудови ЕС значно скоротились терміни та зменшилась трудомісткість їх розробки. Інструментальні засоби, що використовуються при створенні ЕС, можна розбити на три класи:

– мови програмування, орієнтовані на створення ЕС (Лісп, Пролог, Smalltalk, FRL, InterLisp, Сі, Асемблер, Паскаль, Фортран, Бейсик);

– середовища програмування (Delphi, Java);

– порожні ЕС (наприклад, оболонка EXSYS Professional 5.0 for Windows [19] або «Рапана» [340]).

Під оболонками розуміють "порожні" версії існуючих ЕС, тобто готові ЕС без бази знань, які є особливим класом програм, який створений з метою дозволити фахівцям, які не є програмістами, використовувати плоди діяльності програмістів, вирішуючи такі ж проблеми, як і перші [229]. Оболонки ЕС (або порожні, скелетні системи) відрізняються від звичайних тільки тим, що їх бази знань залишаються незаповненими, тоді як інші компоненти системи вибрані і зафіксовані. Всі знання предметної області представляють в оболонках ЕС не як сукупність закодованих правил в апараті логічного висновку, а як змінні правила.

Використання пустих оболонок ЕС зменшує затрати праці до мінімально можливого рівня, оскільки вони фактично є прототипами ЕС. Необхідною вимогою використання такої оболонки є її відповідність області знань.

Оболонки ЕС володіють засобами подання знань для певних предметних областей. Завдання користувача полягає не в безпосередньому програмуванні, а у формалізації і введенні знань з використанням наданих оболонкою можливостей. Оболонки орієнтовані на досить вузький клас задач, хоча і більш широкий, ніж та програма, на основі якої створена сама оболонка. Окремі оболонки можна застосувати

для вирішення широкого кола завдань, оскільки вони підтримують безліч функцій представлення знань і управління, включаючи моделювання ланцюга логічного висновку, процедури, передачу повідомлень і т.п. Здатність системи диференціювати види знань є однією з головних умов забезпечення її "прозорості" для користувача.

Оскільки не існує єдиної універсальної мови представлення знань для довільної ЕС, доцільно об'єднати декілька різних схем представлення, особливо на етапі створення прототипу. Повноцінної теорії таких гібридних систем не існує, але експерименти з різними схемами представлення і логічного виведення показали, що кожна має свої недоліки. Тому найбільший ефект приносить об'єднання різних методик таким чином, щоб переваги одних компенсували недоліки інших [229].

У порівнянні з першими розробками сучасні оболонки ЕС більш гнучкі, принаймні, в тому, що без особливих зусиль можуть бути інтегровані в більшість операційних середовищ, доступних на ринку програмного забезпечення, і оснащені досить розвиненими засобами для користувача інтерфейсу [229]. Проаналізовано найпопулярніші оболонки ЕС та їх особливості (табл. А.5, додаток А).

Створення практично корисної ЕС є трудомістким завданням, тому зазвичай там, де мають застосовуватися ЕС, намагаються обійтися звичайними опитувальниками або гіпертекстовими довідниками, можливості яких поступаються ЕС.

Спроби впровадити ЕС у швейній промисловості прослідковуються починаючи з кінця ХХ ст. [13]. На сьогоднішній день, науковці світу успішно реалізують елементи штучного інтелекту та ЕС на окремих етапах проектування: для оцінки якості креслень конструкції одягу [98], формування промислового асортименту одягу [228], вибору моделей одягу для формування гармонійного образу індивідуальних споживачів [18, 61, 194], розпізнавання типу тілобудови [4], проектування спеціального і корпоративного одягу [5] та ін.

Одним із найпопулярніших напрямів розробки ЕС є підбір і проектування одягу на індивідуального споживача [23, 43]. ЕС, запропонована авторами [43] містить в собі рекомендації по вибору виробу, та включає знання, що враховують при цьому властивості матеріалів, кольори, типи тілобудови, а також риси обличчя.

Найбільше досліджень присвячено розробці ЕС, які пов’язані безпосередньо з технологічним процесом виготовлення виробу. Такі дослідження виконані Подшиваловою А.В., Корольовою Л.А., Панюшкиною О.В., які опублікували цикл

робіт: від формування предметного середовища [326] до розробки безпосередньо структури системи та її інтеграції в САПР одягу [247, 248]. Проте, результати їх робіт не відображають конструкторської підготовки виробництва, і реалізують інтелектуальну підтримку лише тих процесів, які легко піддаються формалізації.

Існуючі світові аналоги ЕС, які реалізуються у швейній промисловості, концентрують свою увагу на легко формалізованих етапах проектування та виготовлення виробів [4, 5, 16, 18, 28, 43, 61, 98, 188, 228, 247, 248, 326]. При чому згадані розробки не відображають процесу мислення фахівця в залежності від зовнішніх факторів (змінних умов ринку, моди, вимог споживача, технічного забезпечення підприємства), а лише автоматизують і пришвидшують процес отримання результату, коли рішення про спосіб його отримання вже прийняте.

Процес управління асортиментом одягу частково представлений у окремих модулях САПР одягу, наприклад: «Планування асортименту» – САПР «Грація»; «Планування замовлення», «Календарне планування» – САПР «Julivi». Проте зазвичай такі системи орієнтовані на користувача, який використовує власні знання та евристичний підхід до вирішення багатьох задач виробництва у процесі його планування. Окрім того питання швидкої (гнучкої) переорієнтації виробництва на інший вид виробів цілком і повністю залежить від досвіду виконавця.

Використання ж ЕС вже на етапі прийняття рішень пов’язаних з асортиментною політикою підприємства дозволить забезпечити гнучкість конструкторсько-технологічної підготовки. При чому для розробки ЕС з базою знань гнучкої переорієнтації виробництва жіночого плечового одягу доцільно обрати пусту оболонку при розробці бази знань в якій не потрібно написання будь-яких кодів або скриптів, яка є простою у використанні як розробником, так і користувачем, та є доступною для проведення досліджень та тестувань. Таким вимогам відповідає пуста оболонка «Рапана» [340], яка розповсюджується безкоштовно через он-лайн ресурс, і може бути застосована для будь-якої сфери.

1.5.3. Принципи створення баз даних у швейній САПР

Сучасні комп’ютерні системи, які імітують процес прийняття рішень людським мозком, базуються на використанні баз даних (БД) і знань. В їх основі лежить систематизована інформація про об’єкти предметного середовища, в даному

випадку – моделі виробів, їх складові елементи, конструкцію, технологію обробки, матеріали тощо. Особливостям розробки та функціонування баз даних у промисловості сьогодні присвячений цілий ряд робіт [121, 263, 331].

БД містить інформацію, яка накопичується і змінюється у часі, оскільки базується на емпіричному досвіді фахівців. Це дозволяє використовувати інформацію споживачам без відповідних фахових знань для формування її у закінчені блоки на окремих етапах проектування. БД містять інформацію, що використовується для проектування і виготовлення виробу або його частин. Зокрема, інформаційне забезпечення автоматизованого робочого місця конструктора одягу становить інформація про величини розмірних ознак фігури людини, величини прибавок на вільне облягання, методики побудови базових конструкцій одягу, каталог уніфікованих конструктивно-декоративних елементів (КДЕ), база даних лекал конструкцій одягу тощо [244]. Для автоматизованого робочого місця технолога особливе місце належить інформації, що стосується технологічного процесу виготовлення виробу, методів обробки, використовуваного обладнання, технологічних режимів обробки тощо.

Інформаційна база даних швейного виробництва містить конструктивну базу (архів моделей одягу, дані про розкладки лекал, каталог методик конструювання одягу, дані про лекала тощо); технологічну базу (архів технологічних послідовностей обробки, каталог повузлової обробки виробів, прейскурант матеріалів, каталог обладнання та пристроїв тощо); виробничу базу (архів схем розподілу праці, довідник рішень планування, дані про куски тканин тощо) [244].

Різноманіття інформаційних потреб висувають до баз даних підвищені вимоги [263], до яких відносять наступні: адекватність інформації стану предметної області; надійність функціонування; швидкодія і продуктивність; простота і зручність використання; масовість використання; захист інформації; можливість розширення.

В основі створення баз даних лежать принципи: 1 – необхідність виключення повторів інформації, оскільки вона займає місце і підвищує вірогідність виникнення помилок та неполадок; 2 – правильність і повнота даних. Якщо база даних містить неправильні дані, звіти, в яких вони об’єднуються, міститимуть неточні рішення [331].

Бази даних присутні у переважній більшості провідних САПРО світу. Крім того, слід відмітити, що будь-яка система, яка використовує методи морфологічного аналізу та комбінаторного синтезу і/або містить елементи модульного проектування,

в обов’язковому порядку повинна містити базу даних елементів (модулів). Таким чином, PatternMaster Boutiquex5 [35] містить базу даних конструктивно-композиційних елементів виробів та відповідних їм лекал виробів; он-лайн ательє по виготовленню чоловічих сорочок на замовлення [33] – базу даних функціональних вузлів чоловічих сорочок; інтерактивна система, для підтримки процесу проектування одягу, що розроблена у праці [23], містить базу даних моделей чоловічого верхнього одягу (рис. 1.6).

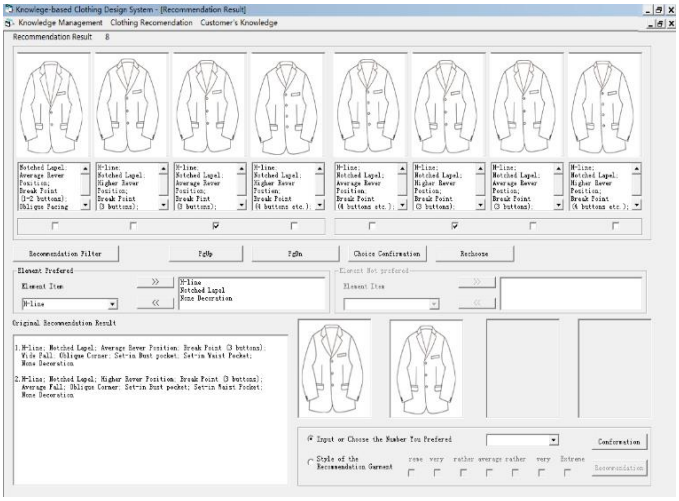


Рис. 1.6. – База даних моделей чоловічого верхнього одягу [23]

Окрім того, з використанням попередньо підготовлених БД створюють ЕС. Такі БД містять необхідні одиничні елементи, що представляють сукупність вихідної інформації для формування бази знань ЕС. До них можна віднести БД «Проектирование Визуального Образа VISUAL VIEU (VV)» [18, 194], БД проектування технологічних процесів швейних підприємств [319, 320], БД для проектування жіночих курток [205].

Зачасту, впроваджуючи автоматизовану систему проектування технологічних процесів у власне виробництво, швейне підприємство отримує програмний продукт фактично «пустим», тобто усі необхідні довідники для баз даних доводиться розробляти безпосередньо працівникам підприємства [320]. Цей процес досить трудомісткий і часто неефективний, вимагає значних людських ресурсів і затрат часу, збільшуючи тим часом строки впровадження швейної САПР у виробництво.

Крім того, як відмічено у [320,] кожна окремо взята база даних задовольняє потреби лише частини підприємств, тоді як у сукупності декілька масивів з даними дозволять створити загальний інформаційний простір для автоматизованої

технологічної підготовки. Як відомо [196, 244], масиви і бази даних, що містять інформацію про проектований об'єкт і необхідні для вирішення завдань проектування складають інформаційне забезпечення САПР. Компоненти такого забезпечення мають містити: опис структури інформаційних масивів, систему класифікації і кодування, креслення і форми проектно-конструкторської документації.

Авторами [319, 320] переконливо доведено переваги створення БД швейних САПР у середовищі MsExcel, стверджуючи, що це робить роботу з базою даних простішою та наглядніщою, дозволяє успішно працювати користувачам з різним рівнем підготовки. Бази даних у середовищі MsExcel широко використовуються у багатьох САПР одягу, проте найчастіше для формування баз розмірних ознак, наприклад, розмірні бази у САПР «Julivi» і «Грация».

Висновки до розділу

1. Виявлено, що гнучка переорієнтація виробництва на даному етапі розвитку науки і техніки може бути здійснена методами типового проектування одягу, проте автоматизовані засоби методів типового проектування та вибір напряму їх використання в конкретних умовах залишаються поза увагою науковців і належать до сфери евристичного проектування.

2. Встановлено, що методи евристичного проектування дозволяють значно спростити складні системи, виявити істотні зв’язки і використати математичні методи дослідження, що є необхідною передумовою для формування формальних правил функціонування ЕС, які імітують процес прийняття рішення людиною. Для виявлення механізму евристичного проектування одягу обґрунтовано необхідність дослідження процесу трансформації одягу.

3. Виявлено відсутність рекомендацій щодо обґрунтованого вибору матеріалів для виготовлення виробів-трансформерів, у тому числі двобічних виробів. Доведено доцільність заміни показника коефіцієнту тангенційного опору, який характеризує властивість «гладкість», на показник «шорсткість», що вимагає наявності науково-обґрунтованої методики визначення її характеристик.

4. Встановлено, що типізація конструкції багатофункціональних виробів-трансформерів дозволяє формалізувати проектні процедури творчого характеру на основі дослідження конструкторсько-технологічних аспектів розробки окремих

функціональних вузлів виробів-трансформерів, які характерні для типових представників виробів заданої асортиментної групи. Виявлено відсутність систематизованих вихідних даних для розробки як конструкції, так і технології виготовлення деталей стану та функціональних вузлів двобічних виробів: кишень, капюшонів, плечових накладок.

5. Доведена доцільність експериментальних досліджень віртуальних макетів та їх побудови у середовищі графічного редактора тривимірного проектування Rhinoceros, в якому передбачений спеціальний плагін для розгортання деталей швейних виробів. Побудову силуетної форми віртуального макету доцільно виконувати шляхом масштабування віртуальної моделі манекена згладженої форми. На основі аналізу програм тривимірного проектування для експериментальної перевірки результатів досліджень у віртуальному середовищі обрано підсистему JuliviClo3D, яка передбачає використання найбільшої кількості параметрів гнучких оболонок, необхідних для якісної симуляції тканини.

6. Виявлено, що використання експертних систем вже на етапі прийняття рішень пов’язаних з асортиментною політикою підприємства дозволить забезпечити гнучкість конструкторсько-технологічної підготовки. При чому для розробки експертної системи з базою знань гнучкої переорієнтації виробництва одягу доцільно обрати пусту оболонку «Рапана», при розробці бази знань в якій не потрібно написання жодних кодів або скриптів, яка є простою у використанні як розробником, так і користувачем, та є доступною для проведення досліджень та тестувань, оскільки розповсюджується безкоштовно через он-лайн ресурс, і може бути застосована для будь-якої сфери. Для створення бази знань проектованої ЕС доцільно використовувати текстологічний метод для виділення відомих знань, імітаційне моделювання – для виділення невідомих, а для структуризації та аналізу видобутих знань – метод факторного і кластерного аналізів.

Основні результати розділу опубліковані у працях [53, 91, 144, 147, 151, 152, 154, 157, 159, 160, 174, 251].

Вибір мети та постановка завдань досліджень

Таким чином, виконаний літературний огляд і сформульовані висновки підтверджують доцільність проведення комплексу теоретичних та

експериментальних досліджень з розвитку наукових основ забезпечення гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки швейного виробництва із застосуванням експертних систем, що дає можливість підвищення конкурентоздатності продукції. Це питання є особливо актуальним для вирішення важливої науково-технічної проблеми автоматизації процедур проектування асортиментних груп в процесах гнучкої переорієнтації конструкторської підготовки швейного виробництва. Гнучка переорієнтація виробництва може бути здійснена методами типового проектування одягу, проте проблеми автоматизації методів типового проектування та вибір напряму їх використання в умовах швидкої зміни проектних ситуацій належать до сфери евристичного проектування. Отже, вирішення завдань формалізації евристичного проектування одягу мають наукову і практичну цінність і визначають наступні напрями досліджень:

– розробка теоретичних основ формування типологічних рядів конструктивно-технологічних рішень одягу;

– обгрунтування використання принципів евристичного проектування ланцюгів перетворення виробів як підмножин типологічного ряду конструктивно-технологічних рішень одягу;

– розробка методичних основ гнучкої переорієнтації швейного виробництва в умовах багатоальтернативного проектування одягу;

– формалізація морфологічних перетворень конструктивно-технологічних рішень функціональних вузлів виробів-трансформерів, як окремого випадку, що належить множині ланцюгів перетворення;

– удосконалення бази знань конструкторської підготовки виробництва на основі досліджень морфологічних перетворень конструктивно-технологічних рішень функціональних вузлів у виробах ланцюгів перетворень;

– розробка прототипу експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва.

Заключним етапом є експериментальна перевірка розроблених методів проектування одягу на основі типологічних рядів конструктивно-технологічних рішень з використанням експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва.

РОЗДІЛ 2
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТИПОЛОГІЧНИХ РЯДІВ

2.1. Загальні положення

Вид наукової систематизації, класифікації чогось за спільними ознаками з допомогою абстрактних теоретичних моделей (типів), у яких фіксуються найважливіші структурні або функціональні особливості досліджуваних об’єктів називають типологією [315].

Систематизована інформація про об’єкти предметного середовища базується на використанні різноманітних баз даних та знань, підпорядкованих традиційній схемі реалізації процесу проробки конструкції передбачає наявність типової базової конструкції конкретного виду одягу [190, 295]. Одним із найшвидших методів проектування нових моделей виробів є комбінаторний синтез. Такий метод найчастіше використовується або в межах певного виду виробів, або для повністю уніфікованих елементів виробів, оскільки передбачає повну взаємозамінюваність усіх деталей. Проте, якщо допустити можливість комбінаторного синтезу деталей із різних видів виробів, які відрізняються між собою, тоді виникає необхідність типізації асортименту одягу з метою виявлення найближчих зв’язків між ними.

Згідно [295], розробка нової конструкції виробу – це ітераційний процес і основною метою автоматизованого проектування є скорочення числа і тривалості циклів ітерацій та перетворення самого проектування у лінійний процес. Тоді для швидкозмінних об’єктивних внутрішніх та зовнішніх факторів впливу на процес проектування оптимальним є автоматизований лінійний процес, який базується на формальній логіці евристичних операцій типізації і виключає повторюваність циклів.

Як відомо [75], типологічний аналіз, як метод дослідження базується на розбитті множини досліджуваних об’єктів на групи (класи) і розгляді однорідних об’єктів. Процес типологізації (виявлення однорідних груп) містить етапи: вибір простору ознак при експертній і статистичній оцінці інформативності типоутворюючих ознак, які використовуються при аналізі конкретної досліджуваної сукупності; вибір і використання алгоритмів класифікації: аналіз результатів, інтерпретація отриманих класів.

Основними поняттями типологічного аналізу є об’єкт типології, основа типології, тип об’єкту, апріорна типологія [316]. Об’єктом типології є

сукупність тих властивостей досліджуваних об’єктів, які дозволяють розглядати їх як носіїв певних типів явищ. При здійсненні типологічного аналізу всю сукупність ознак розділяють на три підсукупності: ознаки, що описують об’єктивні умови існування типів; типоутворюючі ознаки, що описують саме явище; ознаки, що приймають участь в процесі інтерпретації в ролі ознак, що пояснюють досліджуване явище. Основа типології – сукупність змістових посилань для визначення того, які об’єкти вважати близькими, «схожими», однотипними, а які далекими, «несхожими», різнотипними.

Одну і ту ж саму основу типології часто можна формалізувати різними способами. Формалізація відбувається при підготовці вихідних даних, при виборі математичних методів аналізу, а також при інтерпретації результатів, отриманих з використанням цих методів.

Апріорна типологія – попереднє розбиття об’єктів на крупні групи. На емпіричному рівні це означає виділення якісно однорідних сукупностей як необхідної умови використання математичних методів. Зокрема, класифікаційними ознаками можуть виступати верхній або легкий одяг, жіночий або чоловічий одяг, конструктивно-технологічні рішення функціональних вузлів виробів тощо.

Процес апріорної типології структурно розпадається на декілька етапів, які обумовлені логікою дослідника, і передбачає використання математичних методів, передусім тих, що дозволяють виконувати розбиття об’єктів на окремі групи за формальними критеріями, тобто методи побудови формальної класифікації. Одним із найбільш поширених методів побудови формальної класифікації є метод кластерного аналізу з використанням автоматизованих засобів його виконання [24].

Таким чином, в результаті типологічного аналізу множини видів одягу всередині неї можна виділити однорідні групи різновидів одягу, які складатимуть основу систематизованої бази знань для автоматичного прийняття рішень вибору конструктивного прототипу.

2.2. Метод формування типологічного ряду

2.2.1. Основні характеристики типологічного ряду

Нехай E – універсальна множина, x – елемент E, а R – певна властивість. Звичайна (чітка) підмножина A універсальної множини E, елементи якої задовольняють властивість R, визначається як множина впорядкованої пари A =

{μA (x) /x}, де *μA(x)* – характеристична функція, що приймає значення 1, коли *x* задовольняє властивості *R*, і 0 – в іншому випадку.

Нечітка підмножина відрізняється від звичайної тим, що для елементів *x* з *E* немає однозначної відповіді «ні» щодо властивості *R*. У зв'язку з цим, нечітка підмножина *A* універсальної множини *E* визначається як множина *A = {μA(x) /x},* де *μA(x)* – функція приналежності, що приймає значення в деякій впорядкованій множині *M* (наприклад, *M = [0, 1]*). Функція приналежності указує ступінь (або рівень) приналежності елементу *x* до підмножини *A*. Множину *M* називають множиною ознак. Якщо *M = {0,1}*, тоді нечітка підмножина *A* може розглядатися як звичайна або чітка множина.

Нехай верхній одяг – універсальна множина *E*, різновид виробу – підмножина *A*, яка визначається конструктивно-композиційними ознаками *R*. Оскільки виріб – складний об’єкт, який характеризується значною кількістю композиційно-конструктивних ознак, то однозначно віднести конкретний виріб до певної підмножини (різновиду виробу) не завжди можливо.

Під час типологічного аналізу складні об’єкти (в даному випадку різновиди виробів), між якими важко провести чіткі розмежувальні лінії, екзимпліфікують типовими зразками. Тоді визначення різновиду виробу (відповідно до стандартів, торгівельних класифікацій і методичної літератури з конструювання та моделювання швейних виробів) описує типовий зразок, який характеризують типовим набором композиційно-конструктивних ознак (деталей). Проте, як відомо, конкурентоспроможні вироби обов’язково містять оригінальні деталі. Кількість і перелік деталей не залежать від формальних параметрів, питання їх розробки належать області евристичного проектування і не підпорядковуються формалізації.

Кожен виріб характеризується функцією приналежності до певної підмножини, при чому функція може приймати значення від 0 до 1. Якщо функція приналежності виробу *x* до певного різновиду виробу *A* приймає значення *μA(x)* =*n*<1, тоді ймовірно функція приналежності того ж самого виробу *x* до іншого виду виробів *B* дорівнює *μA(x)*=(1-*n*)<1, а множини *A* і *B* – є нечіткими.

Упорядкування за ступенем приналежності до виду виробу систематизує всі вироби, утворюючи упорядкований ряд. Згідно [85] ряд – це сукупність однорідних, схожих предметів, що розміщені в одну лінію, або сукупність якихось явищ, що слідують одне за одним у певному порядку. Таке

упорядкування використовується з метою порівняльного аналізу істотних ознак, зв'язків, функцій, співвідношень, рівнів організації об'єктів. Це дозволяє виконати випереджувальну уніфікацію для моделей виробів, функції приналежності яких до різних видів виробів мало відрізняються між собою. Таким чином, виявляються зв'язки між різними видами виробів, які діють за принципом наслідування конструктивних ознак. На практиці це означає, що якщо модель виробу може в залежності від ситуації розглядатись як один різновид виробу або інший, то згадані різновиди мають значну кількість спільних конструктивно-композиційних ознак і можуть бути об'єднані в одну множину.

Отже, упорядкування різновидів виробів доцільно представити у вигляді типологічного ряду, що формується за принципом нарощування типових схем на основі уніфікації конструкцій. Тобто такий типологічний ряд вказує не тільки на відмінні особливості окремих підмножин (видів виробів), а й на взаємозв'язки між ними, а саме на ступінь подібності між ними та кількість кроків, необхідних для перетворення одного виду виробу в інший.

Поняття типологічних рядів використовують в галузі літератури, архітектури, філології, археології, антропології та багатьох інших [323]. За визначенням розробника типологічного методу Оскара Монтеліуса [181], типологічним є ряд функціонально однозначних речей, тобто речей однієї категорії, що вибудуваний за ранжуванням і відтворюючий поступові зміни форми з часом, тобто наростання або спадання якоїсь ознаки (або декількох ознак). Формально Монтеліус представляв властивості типологічного ряду формулою:

$$ABCDEFG\ ..., \qquad (2.1)$$

де A – елемент, при чому $A = Aa$, $B = Aaa$, $C = Aaaa$, $D = Aaaaa$ і т. д.

Типологічні ряди Монтеліуса зазвичай використовують для опису історичного розвитку речей, тобто кожен елемент у формулі (2.1) є функцією від часу $A=f(t)$, при чому $t\to\infty$. Якщо ж розглядати типологічний ряд на нескінченно малому проміжку часу ($t\to0$), то формула (2.1) представлятиме типи речей, що можуть існувати одночасно в один і той самий час, проте відрізняються між собою. Тоді, ряд різновидів одягу, що містить сукупність видів виробів однієї категорії (жіночий верхній плечовий), вибудуваний так, щоб відображати поступові зміни вихідного різновиду одягу у інші, – носить ознаки типологічного.

Ланки типологічного ряду повинні мати подібності і відмінності. Подібності зводяться до тотожності елементів, які називають константними. Відмінності бувають двох видів: протиріччя (наприклад: півпальто з накладними кишенями і без) та протилежність (півпальто з накладними кишенями різних розмірів). Відмінності першого виду прийнято називати якісними, другого – кількісними.

Якісні відмінності виражаються у неспівпаданні набору елементів у порівнюваних типів, і елементи, які є відмінними у цих типів, прирівнюють до константних, оскільки кожний із цих елементів, якщо вже він присутній, то він є незмінним всередині даного типу. Кількісні відмінності виражаються у неспівпадінні кількісних характеристик одного і того ж елементу, який є властивим для різних типів. Такі елементи називають варіюючими.

Тоді кожен об’єкт, що належить типологічному ряду, характеризується типовим набором деталей, які визначають зовнішній вигляд виробу та технологію його виготовлення. Оскільки кожна деталь характеризується власними геометричними параметрами (кількісними показниками), а технологія виготовлення передбачає використання певних технологічних режимів і параметрів, які мають цифрове вираження, то деталі є константними елементами виробу, а їх конструктивно-технологічні рішення (КТР) є варіантними елементами.

Критерії безперервності типологічного ряду представляють виразами [181]:

$$ABCD\text{-}BCDE\text{-}CDEF, \tag{2.2}$$

$$ABC_1\text{-}ABC_2\text{-}ABC_3, \tag{2.3}$$

де A, B, C, D, E, F – константні елементи, що складають об’єкти типологічного ряду;

C_1, C_2, C_3 – варіантні елементи.

За рекомендаціями [181] є дві можливості побудови типологічного ряду: 1) за впорядкованою, регулярною градацією якісних змін типів (поступова зміна складу константних елементів – виключення одних, додавання інших) (формула (2.2)); 2) за впорядкованою, регулярною градацією кількісних характеристик варіантних елементів (формула (2.3)).

Можлива також одночасна зміна декількох елементів: у якісному критерії – це паралельна зміна константних елементів у різних деталях, частинах або сторонах об’єкту; у кількісному критерії – паралельна зміна двох або декількох варіантних елементів. Схематично це представлено так [181]:

$$ABCD\text{-}BCDE\text{-}CDEF,$$
$$ABC_1D_1\text{-}ABC_2D_2\text{-}ABC_3D_3. \quad (2.4)$$

Оскільки для різновидів виробів характерні різні форми, силуети (за рахунок зміни геометричних параметрів окремих елементів), а також різноманітний зовнішній вигляд (за рахунок додавання одних елементів та виключення інших), при збереженні ознаки належності до асортименту, то можна зробити висновок, що для побудови такого типологічного ряду необхідне використання обох критеріїв безперервності. Прийнявши до уваги формули (2.2)-(2.4) властивості такого типологічного ряду в загальному вигляді доцільно описати:

$$((ABC_1D_1\ldots)\text{-}(ABC_2D_2\ldots)\text{-}\ldots\text{-}(ABC_nD_m\ldots))\text{-}((BCD_1E_1\ldots)\text{-}(BCD_2E_2\ldots)\text{-}\ldots\text{-}(BCD_iE_j\ldots))\text{-}((CDE_1F_1\ldots)\text{-}(CDE_2F_2\ldots)\text{-}\ldots\text{-}(CDE_kF_l\ldots))\ldots \quad (2.5)$$

де A, B, C, D, E, F – типові деталі виробів;

n, m, i, j, k, l – кількість можливих варіантних КТР деталей виробів.

При $n=m=3$, $i=j=k=l=1$, формула (2.5) приймає вигляд формули (2.4), а при $n=3$, $m=i=j=k=l=1$ – формули (2.2), отже описані раніше формули (2.2)-(2.4) є окремими випадками узагальненої форми виразу (2.5).

Наведений математичний запис властивостей типологічного ряду представляє поступові перетворення між різновидами виробів у лінійному вигляді, тоді як для нескінченно малого проміжку часу має місце паралельне існування декількох різновидів одягу, які належать одному ряду. Такі взаємозв’язки доцільно представити у вигляді графа, який дозволяє відобразити одночасне перетворення одного різновиду в декілька інших за допомогою відповідної кількості ребер графа, які виходять із однієї вершини. Порядок відображення вершин графа повинен бути однозначним, щоб забезпечувати спрямовану послідовність зміни як константних, так і варіантних елементів.

Для розробки типологічного ряду у вигляді графа необхідні чіткі умови, що однозначно описують можливість наслідування структурних елементів та варіантних особливостей в сукупності предметного переліку. Такі умови можуть бути сформульовані шляхом багатовимірного аналізу вихідної сукупності об’єктів.

Кластерний аналіз може бути використаний лише за умови відповідності наступним вимогам: показники не повинні корелювати між собою, повинні бути безрозмірними, їх розподіл має бути наближений до нормального, мають відповідати вимозі «стійкості», під якою мається на увазі відсутність впливу на

їх значення випадкових факторів; крім того, вибірка має бути однорідною і не містити «викидів» [136]. Для забезпечення виконання наведених умов доцільно провести попередній факторний аналіз вихідної сукупності обєктів, представленої асортиментом жіночого плечового верхнього одягу.

2.2.2. Методичні засади формування вихідного графа типологічного ряду об'єкта досліджень

Розробку типологічних рядів конструктивно-технологічних рішень швейних виробів, як і будь-якої типології чи класифікації, доцільно здійснювати шляхом виконання кластерного аналізу [136]. В результаті виконання досліджень передбачається встановлення приналежності до одного кластеру різновидів виробів за ознаками їх зовнішнього вигляду.

Використання кластерного аналізу передбачає виконання наступної послідовності дій, незалежно від предмета досліджень: відбір вибірки для кластеризації; визначення множини змінних, за якими будуть оцінені об'єкти вибірки; розрахунок значень міри подібності між об'єктами; використання методів кластерного аналізу для створення груп подібних об'єктів; перевірка достовірності результатів кластерного рішення.

Для побудови типологічного ряду обрано асортимент жіночого верхнього плечового одягу, оскільки він є найбільш багаточисельним, багатоманітним, та важко піддається процедурам типового проектування. Еволюційний розвиток різновидів жіночого плечового верхнього одягу та фактори, що впливають на виникнення нових різновидів, представлено у вигляді таблиці Б.1 у додатку Б.

Віртуальна множина різновидів жіночого плечового верхнього одягу (вибірка) сформована в результаті аналізу еволюційного розвитку, а також з урахуванням даних спеціальної літератури з конструювання і моделювання швейних виробів [134, 223], ДСТУ [126], енциклопедичних, технічних та інших словників [85, 233, 301, 131], а також спеціальних довідників [187, 304, 321]. Оскільки згідно ДСТУ 2027 [126] наведені в ньому визначення допускається змінювати, вводячи до них похідні ознаки, розкриваючи значення використаних термінів, вказуючи на об'єкти, які входять в обсяг визначеного поняття, то кожен різновид представлений узагальненим визначенням, що поєднує у собі всі можливі значення ознак.

Факторний аналіз – це процедура, з допомогою якої значну кількість змінних, що відносяться до наявних спостережень, зводять до меншої кількості незалежних впливових величин, що називаються факторами. При цьому в один фактор об'єднують змінні, що сильно корелюють між собою. Оскільки така процедура виконується лише для показників, що представлені у числовому вигляді і не мають розмірності, то постає питання формального опису узагальненого зовнішнього вигляду усіх можливих моделей відповідного різновиду виробу.

В якості показників для виконання кластеризації обрано номінальні ознаки зовнішнього вигляду виробів. Перелік сформовано за рекомендаціями [190, 295], згідно яких до ознак зовнішнього вигляду відносять вид матеріалу, силует, крій рукава, вид застібки, членування основних деталей. Крім того, можуть бути включені додаткові ознаки, які характеризують споживчі, вікові, повнотні групи, а також декоративні лінії (оздоблення, контурні лінії країв деталей: комір, лацкан, борт, низ тощо). Ранг і кількість ознак визначається проектною ситуацією.

В основу асортиментного коду різновидів виробів покладені числові позначення окремих конструктивно-композиційних рішень (ОККР), які зустрічаються у ознаках різновидів виробів (табл. Б.2). При цьому використано паралельний метод кодування, коли ознака кодового значення кожної із частин не залежить від значень інших ознак [295, 311]. В результаті, у класифікаторі коду асортименту видів виробів використано дев'ять розрядів, що відображають ОККР різновидів виробів. ОККР позначені змінними a_1-a_9, кожна з яких представляє собою множину альтернативних рішень $a_i=(a_{i1}…a_{in})$ (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Розшифрування асортиментного коду різновидів виробів

Код	Ознака	Код	Ознака	Код	Ознака	Код	Ознака
***a*$_1$**	**Силует**	***a*$_3$**	**Довжина**	***a*$_6$**	**Розташування застібки**	***a*$_9$**	**Пояс**
1	Прилеглий	1	¾ зросту людини	1	Центральна	1	Знімний
2	Напівприлеглий	2	Вище лінії талії	2	Зміщена	2	Вшивний по лінії талії
3	Прямий	3	До лінії талії	3	Асиметрична	3	Пришивний по низу
4	Розширений	4	До лінії стегон	4	Модифікаційна	4	Модифікаційний
5	Модифікаційний	5	До лінії колін	5-9	Резерв	5-9	Резерв
6-9	Резерв	6	Вище лінії колін	***a*$_4$**	**Кишені**	***a*$_8$**	**Засоби застібання**
***a*$_2$**	**Комір**	7	Модифікаційна	1	Накладні	1	Без застібки
1	Стояче-відкладний	8-9	Резерв	2	Прорізні	2	Навісні петлі і гудзики
2	Піджачного типу	***a*$_7$**	**Вид застібки**	3	Не прорізні	3	Кнопки
3	Відкладний	1	Потайна	4	Модифікаційні	4	Обметані петлі і гудзики
4	Шаль	2	Глуха	5-9	Резерв	5	Модифікаційні
5	Стояк	3	Розпашна	***a*$_5$**	**Покрій рукава**	6-9	Резерв
6	Капюшон	4	Подвійна	1	Реглан	-	-
7	Без коміра	5	Модифікаційна	2	Без рукава	-	-
8	Модифікаційний	6-9	Резерв	3	Модифікаційний	-	-
9	Резерв	-	-	4-9	Резерв	-	-

Для виконання процедури кластерного аналізу в якості функції відстані між видами виробів $\rho(Xp, Xq)$ обрана евклідова відстань. Евклідову відстань зазвичай представляють формулою традиційної відстані між двома точками, в даному випадку, між двома різновидами виробів жіночого плечового верхнього одягу. Тоді, якщо прийняти позначення віртуальної множини різновидів виробів – X, а кожен із двох різновидів виробів – $Xp=(a_{p1}, a_{p2}, \ldots, a_{pn})$ та $Xq=(a_{q1}, a_{q2}, \ldots, a_{qn})$, формула розрахунку евклідової відстані прийме вигляд:

$$\rho(Xp, Xq) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (a_{pi} - a_{qi})^2}, \qquad (2.6)$$

де Xp, Xq – різновиди виробів жіночого плечового верхнього одягу із умовними номерами p, q відповідно;

$a_{p1}, a_{p2}, \ldots, a_{pn}$ ($a_{q1}, a_{q2}, \ldots, a_{qn}$) – характеристики конструктивно-композиційних рішень різновидів виробів жіночого плечового верхнього одягу із умовним номером p (q).

Якщо i-е ОККР згідно з визначенням різновиду виробу має декілька альтернатив, кожна із яких може з'явитись із ймовірністю p_{ain}, тоді змінна a_i в асортиментному коді різновиду виробу X має бути представлена набором змінних, кількість яких дорівнює кількості альтернативних рішень у визначенні різновиду виробу. Наприклад, за визначенням [134] «пальто-халат – це пальто прямого або розширеного силуету з поясом на зав'язку….», тоді змінна a_1 в асортиментному коді, що описує силует пальта-халата може приймати два значення $a_1=(a_{11}=3, a_{12}=4)$ (див. табл. 2.1), при чому згідно [254], сума ймовірностей появи кожного із рішень становить одиницю.

Відповідно, у випадку коли відсутня невизначеність i-го ОККР (єдина альтернатива), то змінна a_i для різновиду виробу X приймає єдине значення a_i, що з'являється із ймовірністю $p_{ai}=1$. Наприклад, якщо згідно з визначенням різновиду виробу [301] «дафлкот – це півпальто прямого силуету з капюшоном, застібка на навісні петлі із шнурка чи шкіри….», тоді змінна a_2 у асортиментному коді, що описує конструктивне рішення коміра дафлкота приймає лише одне значення $a_2=6$ (див. табл. 2.1), яке буде притаманним усій множині дафлкотів (тобто з'являтиметься у 100 % випадків, або із ймовірністю $p_{a2}=1$).

Для розрахунку евклідової відстані за формулою (2.6) асортиментний код різновидів виробів повинен складатись із однакової кількості змінних, тому при

наявності лише однієї альтернативи *i*-го ОККР для різновиду *Xp*, яке хоча б для одного різновиду виробу *Xq* має декілька альтернатив, доцільно прийняти $a_{pi}=(a_{pi1}\ldots a_{pin})$, де $a_{pi}=a_{pi1}=a_{pi2}=\ldots=a_{pin}$, а n – це кількість альтернатив *i*-го ОККР для різновиду виробу *Xq*. Оскільки сума ймовірностей появи кожного із альтернативних рішень становить одиницю, то значення a_{pi} буде з'являтись із ймовірністю $p_{api}=1$, що є характерним для випадку з єдиною альтернативою.

Тоді, згідно з визначеннями різновидів виробів жіночого плечового верхнього одягу, асортиментний код кожного із різновидів виробів досліджуваної множини має бути представлений у вигляді кортежу із 14 змінних $X=(a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}, a_3, a_4, a_5, a_{61}, a_{62}, a_7, a_{81}, a_{82}, a_{91}, a_{92})$ (табл. Б.4, додаток Б).

Факторний аналіз виконано за допомогою пакету PASW Statistics [24]. Результати аналізу методом головних компонент [136] та з використанням методу обертання («варімакс» з нормалізацією Кайзера) у вигляді матриці повернутих компонент представлені у табл. 2.2. Факторні навантаження представлені у матриці слід розуміти як кореляційні коефіцієнти між змінними та факторами. У таблиці виділені коефіцієнти, що свідчать про високий ступінь взаємозв'язку змінної з компонентою (фактором).

Таблиця 2.2

Матриця повернутих компонент

ОККР	Змінна	Альтернативні рішення	Компонента				
			1	2	3	4	5
Силует	a_1	a_{11}	0,908	0,195	0,045	-0,007	0,163
		a_{12}	0,873	0,142	0,040	0,084	0,205
Довжина	a_3	a_3	0,652	-0,215	0,310	0,024	-0,365
Комір	a_2	a_{21}	0,628	0,490	-0,089	0,485	0,001
		a_{22}	0,606	0,447	-0,050	0,534	-0,063
Розташування застібки	a_6	a_{61}	0,167	0,943	0,124	-0,061	-0,023
		a_{62}	0,112	0,930	0,193	-0,042	-0,001
Пояс	a_9	a_{91}	0,145	0,150	0,928	0,124	-0,014
		a_{92}	-0,007	0,138	0,921	0,199	0,032
Кишені	a_4	a_4	-0,081	0,113	0,239	0,792	0,196
Вид застібки	a_7	a_7	0,243	-0,167	0,170	0,654	-0,178
Покрій рукава	a_5	a_5	0,042	-0,154	0,014	0,504	-0,406
Засоби застібання	a_8	a_{81}	0,034	-0,103	-0,180	-0,004	0,749
		a_{82}	0,157	0,023	0,279	-0,063	0,739

Таким чином, за результатами факторного аналізу виділено 5 компонент, у які можна об'єднати усі розглядувані ознаки жіночого плечового верхнього одягу): силует, розташування застібки, пояс, кишені, засоби застібання. Назви компонент обрано за назвою найбільш вагомої складової кожної з них згідно табл. 2.2 (у таблиці виділені кольором комірки з найвищими факторними навантаженнями).

Програмне середовище PASW Statistics генерує уточнені значення факторів (табл. Б.4, додаток Б), що використовуються при вирішенні задачі ієрархічної кластеризації. Відповідно для подальшої кластеризації віртуальна множина X різновидів жіночого плечового верхнього одягу представляється як:

$$X=(F_1, F_2, F_3, F_4, F_5), \quad (2.7)$$

де $F_1=f(a_{11}, a_{12}, a_3, a_{21}, a_{22})$; $F_2=f(a_{61}, a_{62})$; $F_3=f(a_{91}, a_{92})$; $F_4=f(a_4, a_7, a_5)$; $F_5=f(a_{81}, a_{82})$.

Тоді формула (2.6) визначення евклідової відстані між двома різновидами виробів приймає вигляд:

$$\rho(Xp,Xq)=\sqrt{(F_{p1}-F_{q1})^2+(F_{p2}-F_{q2})^2+(F_{p3}-F_{q3})^2+(F_{p4}-F_{q4})^2+(F_{p5}-F_{q5})^2} \quad (2.8)$$

де Xp, Xq – різновиди виробів із умовними номерами p, q відповідно;

F_{p1}, F_{p2}, F_{p3}, F_{p4}, F_{p5} (F_{q1}, F_{q2}, F_{q3}, F_{q4}, F_{q5}) – уточнені значення характеристик конструктивно-композиційних рішень різновидів виробів із умовними номерами p (q) відповідно.

Для кластеризації різновидів виробів використано методи кластеризації, закладені у PASW Statistics [24]: метод міжгрупових зв’язків; внутрішньогрупових зв’язків; найближчих сусідів; дальніх сусідів; центроїдна кластеризація; медіанна кластеризація і метод Варда. В результаті отримано 7 різних дендрограм (рис. 2.1, рис. Б.1-рис. Б.6, додаток Б), що є графічним зображенням ступеню подібності різновидів одягу. На дендрограмі різновиди одягу розміщують на ієрархічних рівнях так, щоб підкреслити їх взаємну спорідненість. Кількість рівнів дендрограми відповідає числу кроків об’єднання/розділення кластерів.

Належність видів виробів до одного кластеру визначена на рівні 5 (за шкалою масштабованої відстані на дендрограмі), що відповідно до особливостей роботи PASW Statistics [24] забезпечує 80 % подібності обєктів, що належать до одного кластеру. В даному випадку це означає 80 % подібності зовнішнього вигляду різновидів жіночого плечового верхнього одягу, а отже можливість їх взаємного перетворення за мінімальну кількість операцій. На рис. 2.1 представлено виділення 5-ти кластерів за шкалою масштабованої відстані на дендрограмі, що побудована методом міжгрупових зв’язків.

Отримана інформація дозволяє побудувати матриці суміжності різновидів одягу окремо для кожної дендрограми, які в сукупності складають основу для вихідного графа G.

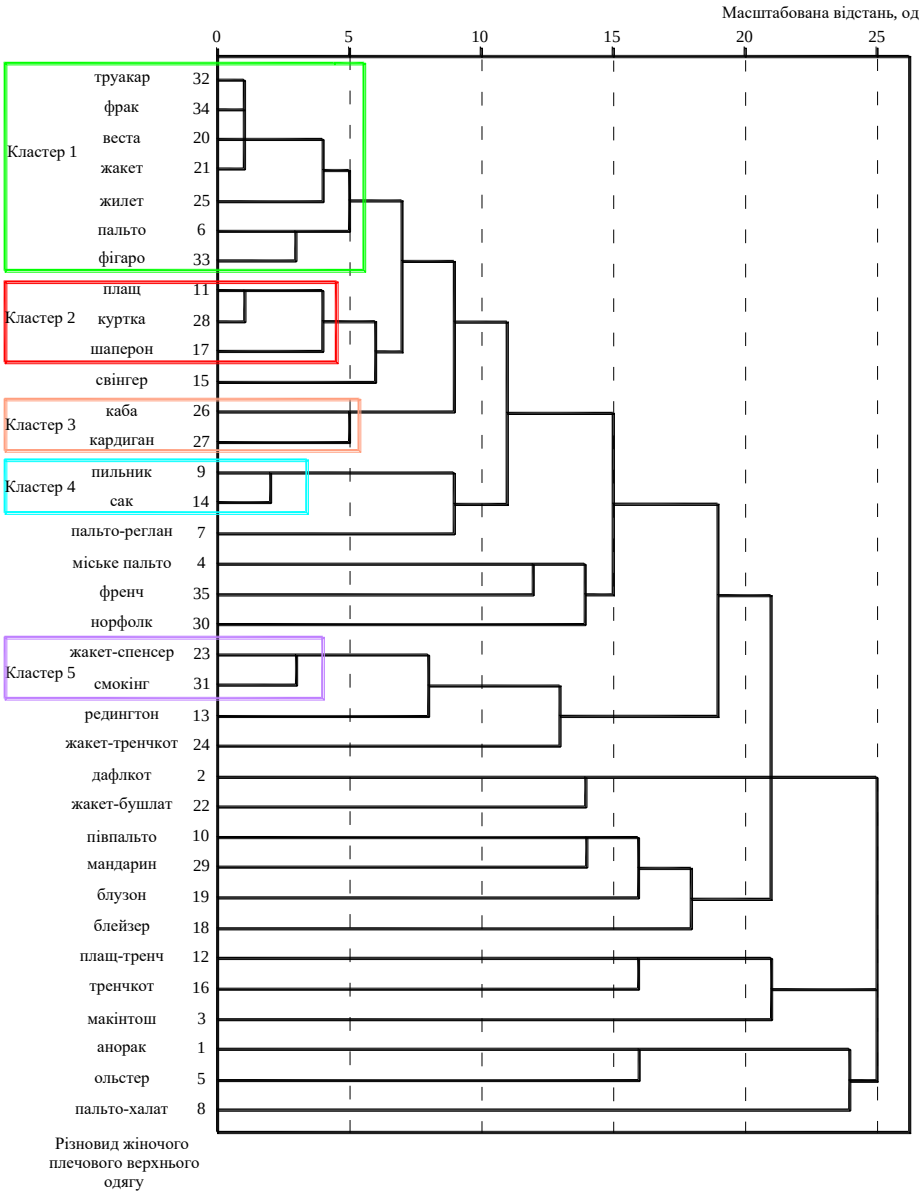


Рис. 2.1. – Виділення кластерів на дендрограмі методом міжгрупових зв'язків

Матриця суміжності графа G зі скінченною кількістю вершин n – це квадратна матриця A розміру n, в якій значення елементу a_{ij} рівне числу ребер з i-ї вершини графа в j-у вершину [328]. Тоді значення елементу a_{ij}=1 у квадратній матриці, розмірність якої визначається кількістю різновидів виробів у номенклатурі (35х35), означає, що i-й різновид виробу належить до одного кластеру з j-м різновидом виробу. При цьому така матриця відображає граф G, вершини якого представляють різновиди виробів жіночого плечового верхнього одягу, а кожен різновид позначений порядковим номером різновиду виробу в початковому переліку (табл. Б.2).

Як відомо, матриця суміжності – симетрична відносно головної діагоналі [328]. У даному випадку симетричність означає наявність прямих і обернених зв'язків між елементами. Проте результати кластерного аналізу не надають

такої інформації. Тому матриці заповнювались лише у верхній частині відносно головної діагоналі. Матриця суміжності [182, 328] для дендрограми на рис. 2.1 наведена у табл. 2.3 (решта у табл. Б.5- табл. Б.8 у додатку Б).

Таблиця 2.3

Матриця суміжності (метод міжгрупових зв'язків)

Вид виробу №	Вид виробу №																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
1																																			
2																																			
3																																			
4																																			
5																																			
6																				1	1				1							1	1	1	
7																																			
8																																			
9														1																					
10																																			
11																	1											1							
12																																			
13																																			
14																																			
15																																			
16																																			
17																												1							
18																																			
19																																			
20																					1				1							1	1	1	
21																									1							1	1	1	
22																																			
23																															1				
24																																			
25																																1	1	1	
26																											1								
27																																			
28																																			
29																																			
30																																			
31																																			
32																																		1	1
33																																			1
34																																			
35																																			

Результуюча матриця суміжності отримана за допомогою операції диз'юнкції [182] вихідних матриць і представлена у табл. 2.4. Тобто кожен елемент r_{ij} результуючої матриці R $\forall r_{ijr} = \bigcap_{n=1}^{7} a_{ijn}$. Символ «1» у комірці матриці свідчить лише про наявність однакових композиційно-конструктивних рішень між різновидами виробів, проте не відображає напряму трансформації. Тому при перетворенні матриці суміжності у граф кожний зв'язок розглядається з позицій спрощення форми і конструктивно-технологічного рішення: із довшого виробу утворюється коротший, із виробу з більшою кількістю деталей – виріб із меншою і т.д. Аналізуючи взаємозв'язки між різновидами одягу побудовано вихідний граф типологічного ряду (рис. 2.2). Окремо показано вихідні графи взаємозв'язків між різновидами видів виробів. Кожен різновид виробу нумерують згідно табл. Б.2. У процесі перетворення матриці суміжності у граф враховують специфіку виготовлення швейних виробів. Окремі значення «1» із матриці суміжності не

відображені у графі, оскільки практична реалізація таких перетворень складна і передбачає використання прийомів моделювання третього виду.

Таблиця 2.4

Результуюча матриця суміжності

	в	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
в							1					1																								
1			1							1	1		1																1							
2		1								1						1																				
3						1				1				1																						
4								1			1																									
5				1			1								1																					
6	1					1		1	1		1																									
7					1		1																													
8							1			1																									
9		1	1	1					1																											
10		1			1		1															1														
11	1																												1							
12		1															1																			
13				1													1							1												
14						1																														
15			1																																	
16													1	1				1																		
17																	1		1																	
18																						1														
19																		1											1							
20																										1										
21											1								1				1							1			1			
22																						1		1												
23														1									1		1									1		
24																								1		1										
25																					1				1									1		
26																													1							
27																				1												1		1		
28		1										1															1			1					1	
29																						1														
30																													1							
31																																1		1		
32																						1					1						1			
33																								1		1										
34																											1					1				
35																													1							

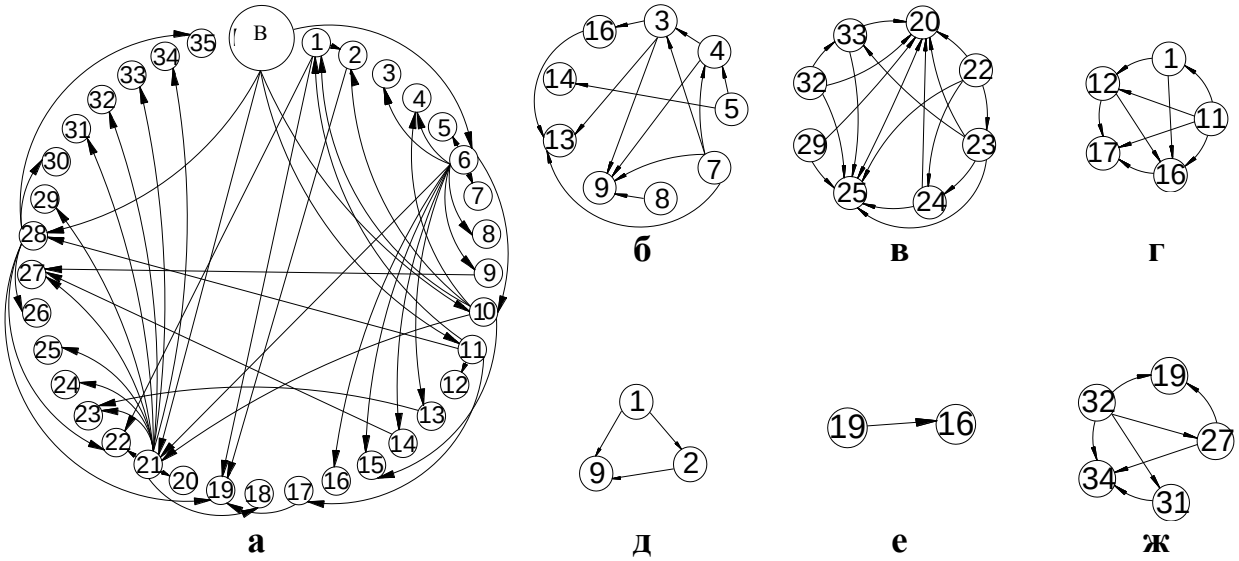


Рис. 2.2. – Вихідний граф асортименту жіночого плечового верхнього одягу (а) і підграфи різновидів виробів: пальта (б), жакета (в), плаща (г), півпальта (д), куртки (е), піджака (ж)

Проте така інформація дозволяє розбити загальну множину *X* жіночого верхнього плечового одягу на окремі кластери об’єктів без відображення логічної структури ієрархічної підпорядкованості об’єктів.

2.2.3. Побудова структурно-логічної моделі трансформації типологічного ряду жіночого плечового верхнього одягу

В області вирішення завдань структурного моделювання з використанням теорії графів найбільший рівень універсальності мають методи моделювання, що базуються на структурних схемах досліджуваних властивостей, в яких елементи – це несумісні стани системи (різновиди виробів), а ребра – напрями та інтенсивності переходів між цими станами (процеси трансформації із одного різновиду виробу в інший). Тоді, граф, який відображає напрями трансформації, є структурно-логічною схемою трансформації різновидів виробів типологічного ряду.

Типологічний ряд містить різновиди виробів однієї категорії, тому усі різновиди повинні мати певні ознаки, які характеризують цю категорію. Наявність таких ознак дозволяє зробити висновок про можливість існування деякого виробу X_0, якому притаманні всі характеристичні ознаки категорії, і який може перетворюватись у будь-який різновид виробу Xq із типологічного ряду.

Кожен різновид представлений набором характеристик F_{q1}, F_{q2}, F_{q3}, F_{q4}, F_{q5}. Очевидно, якщо для кожного F_{qi} справедлива рівність $F_{qi}=F_{0i}$, то $\rho(X_0, Xq)=0$ і $X_0=Xq$. Оскільки всі різновиди виробів розглядуваної множини виробів відрізняються між собою, то ознака F_{qi} повинна як завгодно мало відрізнятись від ознаки F_{0i} для деякої кількості характеристик $n\leq 5$. Тоді величина евклідової відстані $\rho(X_0, Xq)$, що обрана за міру подібності між різновидами виробів жіночого плечового верхнього одягу під час кластерного аналізу, повинна як завгодно мало відрізнятись від 0 для будь-якого Xq. Шуканий виріб X_0 визначатиметься набором характеристик F_{01}, F_{02}, F_{03}, F_{04}, F_{05}, для яких функція $\sum_{q=1}^{35}\rho(X_q, X_0)$ досягає мінімуму. Відповідно, кількість ознак, для яких F_{qi} як завгодно мало відрізняється від F_{0i}, повинна бути максимальною.

Згідно з виразом (2.7), кожна ознака $F_{qi}=f(a_1,\ldots, a_n)$. Тоді досягнення максимальної кількості ознак F_{0i}, що відповідають вказаній умові, автоматично забезпечується шляхом компонування значень $a_1,\ldots, a_n$, які мають найвищу частоту зустрічності. Частоту зустрічності (табл. 2.5) доцільно визначати на основі асортиментних кодів різновидів виробів (табл. Б.4, додаток Б).

Таблиця 2.5

Кількісний аналіз ОККР

№	Конструктивні ознаки / Різновид одягу	Силует					Комір								Довжина							Кишені				Застібка																Пояс				Покрій рукава		
									Відкладний																	Розташування				Вид				Засоби															
		Прилеглий	Напівприлеглий	Прямий	Трапецевидний	Модифікаційний	Зі стійкою	З лацканами	Відкладний	Шаль	Стійка	Капюшон	Без коміра	Модифікаційний	3/4 зросту	Вище лінії талії	До лінії талії	До лінії стегон	До лінії колін	Вище лінії колін	Модифікаційна	Накладні	Прорізні	Не прорізні	Модифікаційні	Центральна	Зміщена	Асиметрична	Модифікаційний	Потайна	Глуха	Розпашна	Подвійна	Модифікаційний	Без застібки	Навісні петлі і гудзики	На кнопки	На гудзики і обметані петлі	Модифікаційні	Знімний	Пришивний по лінії талії	Пришивний по низу	Модифікаційний	Реглан	Без рукава	Модифікаційний
1	Анорак	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
2	Дафлкот	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
3	Макінтош	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
4	«Міське» пальто	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
5	Ольстер	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
6	Пальто	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
7	Пальто реглан	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
8	Пальто халат	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
9	Пильник	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
10	Півпальто	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
11	Плащ	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
12	Плащ–тренч	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-
13	Редингот	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
14	Сак	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
15	Свінгер	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
16	Тренчкот	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
17	Шаперон	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
18	Блейзер	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+
19	Блузон	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+
20	Веста	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
21	Жакет	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
22	Жакет–бушлат	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
23	Жакет–спенсер	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
24	Жакет–тренчкот	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
25	Жилет	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-
26	Каба	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
27	Кардиган	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
28	Куртка	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
29	Мандарин	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
30	Норфолк	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+
31	Смокінг	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
32	Труакар	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
33	Фігаро	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
34	Фрак	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+
35	Френч	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+
	Всього	3	4	13	4	14	3	4	3	1	1	4	2	18	10	1	2	13	2	3	4	5	5	0	22	4	6	1	26	1	1	0	1	32	1	2	1	2	30	6	1	1	28	0	1	30

В результаті їх аналізу встановлено, що всі номінальні ознаки типового представника типологічного ряду жіночого плечового верхнього одягу приймають значення «модифікаційний». Тому за номінальні ознаки доцільно прийняти ознаки типової асортиментної конструкції: прямий силует, вшивний рукав, наявність розрізу посередині переду, без коміра, без кишень, без пояса, без застібки.

Безпосереднє формування структурно-логічної моделі типологічного ряду виконано за принципом перетворення графа понять у ярусно-паралельну форму, який викладений у [90, 128]. Ярусно-паралельна форма (ЯПФ) графа – це поділ вершин орієнтованого ациклічного графа на пронумеровані підмножини V_i такі, що, якщо дуга e проходить від вершини $v_1 \epsilon V_j$ до вершини $v_2 \epsilon V_k$, то обов'язково $j<k$ [90]. Кожна із множин V_j називається ярусом, i – його номером, кількість вершин V_i у ярусі – його шириною. Для графу в ярусно-паралельній формі всі вершини розділені на яруси так, що між вершинами в межах одного ярусу не може бути ніяких зв'язків. Для зберігання і обробки в комп'ютері граф записується у матричній формі.

Для побудови структурно-логічної моделі типологічного ряду використані наступні принципи побудови ЯПФ:

– усередині типологічного ряду не може бути ізольованих видів виробів, тобто таких, що не можуть бути одержані із хоча б одного виду виробу, що входить до типологічного ряду;

– зв'язок між видами при вивченні послідовності побудови типологічного ряду відображується тільки відношенням наслідування конструктивних елементів;

– при раціональній структурі типологічного ряду між будь-якими видами одягу не можуть існувати замкнені шляхи перетворень;

– переведення графа у ярусно-паралельну форму призводить до того, що граф подається у вигляді ярусів взаємно не пов'язаних видів виробів.

Тоді, відповідно до послідовності обраного методу побудови, структурно-логічна модель трансформації типологічного ряду формується наступним чином:

– побудова графа понять і матриці взаємозв'язків;

– аналіз графа на предмет виявлення «контурів» і «автономних» вершин;

– розкладання графа на шари і на їх основі переведення графа у ярусно-паралельну форму;

– аналіз графа з метою формування логічних ланцюгів перетворення.

Оскільки «Автономних вершин» і контурів на графі не виявлено, то наступним етапом досліджень є побудова матриці взаємозв'язків між різновидами одягу та розкладання вектора рядка на шари [128]. Для цього на основі вихідного графу асортименту типологічного ряду (рис. 2.2) симетрична результуюча матриця суміжності (табл. 2.4) перетворюється у несиметричну матрицю взаємозв'язків (табл. 2.6), що дає інформацію про всі шляхи довжиною 1 (тобто ребра) у графі.

Таблиця 2.6

Підсумкова матриця взаємозв'язків різновидів жіночого плечового верхнього одягу

	в	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
в							1				1	1										1								1							
1			1										1			1	1			1			1													
2																1				1																
3										1				1				1																		
4				1						1																										
5					1										1																					
6				1	1	1		1	1	1	1			1	1	1	1					1														
7				1	1					1				1																						
8										1																										
9																																				
10		1	1		1											1						1														
11		1											1				1	1											1							
12																	1	1																		
13																								1												
14																												1								
15																																				
16														1				1																		
17																				1																
18																																				
19																																				
20																																				
21																			1		1		1	1	1	1		1		1		1	1	1	1	
22																					1			1	1	1								1		
23																					1				1	1										
24																					1					1										
25																					1															
26																				1																
27																			1																1	
28																				1							1				1				1
29																					1					1										
30																																				
31																																			1	
32																			1		1					1		1				1		1	1	
33																					1															
34																																				
35																																				
1я	0	2	2	3	4	1	1	1	1	5	2	1	2	4	2	4	5	3	3	5	8	3	2	3	3	6	1	3	2	1	1	2	1	3	4	1
2я		2	2	3	4	1	0	1	1	5	1	0	2	4	2	4	5	3	3	5	8	2	2	3	3	6	1	3	1	1	1	2	1	3	4	1
3я		1	2	2	3	0		0	0	4	0		1	3	1	3	3	2	3	5	8	1	2	3	3	6	1	3	0	1	1	2	1	3	4	1
4я		0	1	1	0					2			1	2	0	2	3	2	3	4	8	0	2	3	3	6	0	3		1	0	2	1	3	4	0
5я			0	0						1			0	2		1	2	2	2	2	7		0	2	2	5		1		0		1	0	2	3	
6я										0				1		0	0	1	1	1	4			1	1	2		0				0		1	2	
7я														0				0	0	1	4			1	1	2								1	0	
8я																				0	4			0	1	2								1		
9я																					3				0	1								0		
10я																					1					0										
11я																					0															

Розмірність матриці 35х35, оскільки досліджується зв'язок між 35 різновидами жіночого плечового верхнього одягу. Заповнення комірок виконують наступним чином: якщо різновид одягу № *n* може бути отриманий із № в (ВМК), то навпроти нього у стовпці *n* ставиться «1». Кожен рядок і кожен стовпчик сумується. Ці суми показують для кожної вершини графа кількість зв'язків відповідно які входять і виходять. Самі отримані рядки і стовпці утворюють вектори, розмірність яких дорівнює кількості стовпців матриці взаємозв’язків, у даному випадку – 35. Всі напрями зміни всередині типологічного ряду приймаються взаємооберненими. Таким чином, отримано перетворену матрицю суміжності, що на відміну від попередньої, заповнена повністю: і верхня, і нижня частина відносно головної діагоналі містять «1» і «0».

Отже, вихідна множина різновидів виробів представлена графом у ЯПФ висотою 11 ярусів. ЯПФ відображає послідовність трансформації різновидів жіночого плечового верхнього одягу (рис. 2.3).

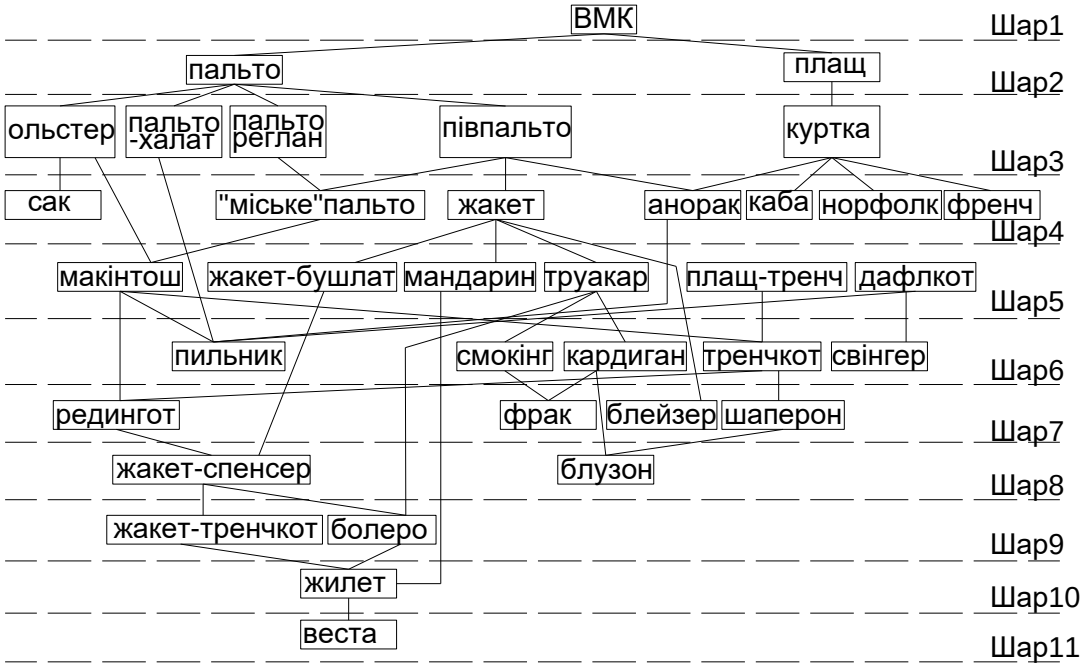


Рис. 2.3. – Структурно-логічна модель трансформації типологічного ряду

Розроблена модель показує ієрархічну підпорядкованість виробів жіночого плечового верхнього одягу та дозволяє визначити послідовність їх трансформації з одного виду виробу в інший. Незалежність різновидів виробів, що належать одному ярусу, дозволяє забезпечити паралельність розгляду можливих напрямів

трансформації. Логічно вибудуваний граф можна розділити на окремі ланцюги, враховуючи можливість послідовного перетворення з одного виду виробу в інший.

2.3. Послідовність введення нових видів одягу в існуючий типологічний ряд

Формула Монтеліуса (2.1) для опису властивостей типологічних рядів речей у часі свідчить про постійний розвиток усіх речей та постійне утворення їх нових типів. Звідси слідує, що з ходом часу виникають і виникатимуть нові різновиди виробів, які не ввійшли до розробленого типологічного ряду. А отже, структурно-логічна модель трансформації ряду дійсна лише для заданого моменту часу, в якому існує скінченна кількість різновидів виробів жіночого плечового верхнього одягу.

Тому виникає необхідність задання формальних умов включення нових різновидів виробів до структурно-логічної моделі трансформації ряду.

Оскільки мірою подібності між об'єктами для виконання процедури кластерного аналізу віртуальної множини різновидів виробів обрана евклідова відстань $\rho(Xp, Xq)$, то ця ж сама величина у якості функції відстані повинна бути використана для визначення міри подібності нових різновидів виробів.

Тоді формула (2.8) визначення евклідової відстані між двома різновидами виробів приймає вигляд:

$$\rho_i(Xn, Xi) = \sqrt{(F_{n1} - F_{i1})^2 + (F_{n2} - F_{i2})^2 + (F_{n3} - F_{i3})^2 + (F_{n4} - F_{i4})^2 + (F_{n5} - F_{i5})^2}, \qquad (2.9)$$

де Xn – новий різновид виробу;

Xi – i-й різновид виробу існуючого ряду;

F_{i1}, F_{i2}, F_{i3}, F_{i4}, F_{i5} – уточнені значення характеристик конструктивно-композиційних рішень i-го різновиду виробу;

F_{n1}, F_{n2}, F_{n3}, F_{n4}, F_{n5} – значення характеристик конструктивно-композиційних рішень нового різновиду виробу.

Процедура факторного аналізу, яка необхідна для отримання уточнених значень F_{n1}, F_{n2}, F_{n3}, F_{n4}, F_{n5}, не може бути виконана для одного різновиду виробу. Тому в якості значень характеристик конструктивно-композиційних рішень нового різновиду виробу жіночого плечового верхнього одягу доцільно прийняти значення найбільш вагомих складових кожної компоненти згідно табл. 2.2 (у таблиці виділені кольором комірки з найвищими факторними навантаженнями).

Тобто: $F_{n1} = a_1$, $F_{n2} = a_6$; $F_{n3} = a_9$; $F_{n4} = a_4$; $F_{n5} = a_8$, де значення a_1, a_6, a_9, a_4, a_8 – кодові позначення ОККР із табл. 2.1.

Положення нового різновиду виробу у структурно-логічній моделі трансформації типологічного ряду може бути однозначно задане трьома змінними: *Vn* – ярус, якому належить новий різновид виробу, *Xq, Xk* – різновиди виробу, що розміщені на відстані одного ребра від нового різновиду, причому один із них може бути утворений із нового різновиду, а інший – утворює новий різновид.

За відсутності вихідної інформації про подібність нового різновиду виробу до різновидів виробів із множини, що представлена у вигляді типологічного ряду, метрика ρ повинна бути розрахована попарно для нового різновиду і всіх членів ряду.

Мінімальне значення евклідової відстані ρ_{min} свідчить про те, що новий різновид розміщений на відстані одного ребра від різновиду виробу $Xq(\rho_{min})$ у структурно-логічній моделі трансформації типологічного ряду.

Нехай різновид Xq розміщений на ярусі $V_{i=q}$ – $Xq \in V_q$, тоді $Xn \notin V_q$, оскільки згідно правил побудови ЯПФ графа вершини, розміщені на одному ярусі, не можуть мати між собою жодних зв'язків. Тоді ярус, якому належить новий різновид виробу $V_{i=n}$, – $Xn \in V_n$, де $n = q–1>1$ (ярусу V_1 належить лише ВМК) або $n = q+1 < 11$ (V_{11} – останній ярус), а множина ярусів, яким може належати різновид виробу $Xk \in V_k$, де:

$$k = (1, \ldots, q–2) \cup (q+2, \ldots, 11). \qquad (2.10)$$

Множина ярусів V_k обмежена умовою відсутності зв'язків між новим різновидом виробу та різновидами виробів, що належать ярусу V_n.

Таким чином, мінімальне значення евклідової відстані ρ_{min} для множини різновидів виробів, що належать ярусам множини V_k, визначає різновид виробу $Xk(\rho_{min})$ та номер яруса V_n – $n = q–1$ (якщо $k<q$) і $n = q+1$ (якщо $k>q$).

Як видно з рис. 2.3 один різновид виробу може утворювати більше, ніж один різновид виробу на наступному ярусі моделі, або ж утворюватися із більше, ніж одного різновиду попереднього ярусу. Очевидно, що в такому випадку значення метрики ρ повинно належати проміжку $[\rho_q, \rho_k]$, а шукані різновиди виробів можуть належати будь-яким ярусам окрім V_n.

Окремим випадком є ситуація при $n = q+1 = 11$. Тоді пошук різновиду виробу *Xk* з формальних причин (відсутність другої частини множини у виразі (2.10))

ведеться лише в одному напрямі – на ярусах, розміщених вище, від можливого положення нового різновиду виробу. В такому випадку, рішення приймається на основі порівняння значень ρ_q, і ρ_k – при $\rho_q << \rho_k$ доцільно припинити пошук різновиду *Xk* і прийняти, що новий різновид розміщується на ярусі 11, а отже утворюється із існуючого різновиду виробу *Xq*, але не перетворюється у жоден.

Математичний опис послідовності введення нового різновиду виробу до структурно-логічної моделі трансформації типологічного ряду забезпечує детермінованість і однозначність на кожному етапі виконання. Отже, функції корегування існуючої моделі з урахуванням впливу часу та подальшого її використання в процесі прийняття рішень можуть бути передані комп'ютерній системі з елементами штучного інтелекту.

2.4. Принципи формування ланцюгів перетворення виробів

Ланцюгом (або шляхом) у графі називають кінцеву послідовність вершин, в якій кожна вершина (окрім останньої) з'єднана з наступною в послідовності вершин ребром. Простим ланцюгом є той, в якому кожна вершина відмінна від іншої [328]. Довжиною шляху називають число ребер, що його складають.

Оскільки ланцюг у графі – це шлях між його вершинами, то для знаходження ланцюгів перетворень серед віртуальної множини видів жіночого плечового верхнього одягу, яка представлена графом, слід дослідити, чи існує шлях якої завгодно довжини із однієї вершини графу в будь-яку іншу. Згідно з [328] таке завдання доцільно вирішувати за допомогою матриці досяжності, в якій зберігається інформація про існування шляхів між вершинами орграфа.

2.4.1. Формування номенклатури раціональних ланцюгів перетворення жіночого плечового верхнього одягу

Згідно з визначенням, раціональний – це той, що спрямований до кращого, розумнішого застосування чого-небудь, доцільний [85]. Тоді раціональним ланцюгом перетворення є кінцева послідовність відмінних один від одного видів виробів, в якій вид виробу – є вершиною, а процес трансформації – ребром.

Матрицею досяжності графа *G* називають матрицю *M*, у якої елемент M_{ij} дорівнює 1 тоді і тільки тоді, коли існує (орієнтований) шлях із вершини *i* у

вершину *j* [328]. Побудова матриці досяжності безпосередньо за кресленням графа є досить складною справою, особливо якщо кількість вершин графа велика.

Процес побудови матриць досяжності значно спрощується, якщо проектувальник представляє інформацію не про парні відносини між видами виробів, а інформацію про існування спрямованого шляху між парами виробів. Така структура зв'язків вершин графу відображена у матриці суміжності. Тому найдоцільнішим є метод побудови матриці досяжності графа за матрицею суміжності цього графа (див. табл. 2.6). На її основі побудована матриця досяжності, що представлена у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Матриця досяжності

	в	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
в	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Аналіз матриці досяжності свідчить про наявні маршрути між усіма вершинами орграфа. Отже, практично будь-який різновид виробу жіночого

плечового верхнього одягу можна перетворити в інший за скінченну кількість кроків, яка не перевищує загальної довжини графа. Виключення становить перетворення із вихідної модельної конструкції в інші різновиди виробів – воно є лише прямим, обернене перетворення не доцільне і на практиці не здійснюється.

Знаходження такого ланцюга перетворення, який за найменшу кількість проміжних перетворень дозволяє виконати трансформацію із одного виробу в інший, відповідно до проектної ситуації (зміна напряму моди, побажання споживача, гнучка переорієнтація виробництва на інші види виробів, тощо), зводиться до розв'язку задачі пошуку найкоротшого шляху між двома вершинами у структурно-логічній моделі трансформації типологічного ряду.

Згідно з алгоритмом Флойда [62] рекурентна формула для визначення довжини найкоротшого шляху d_{ij}^{k} від вершини *i* до *j*, який окрім самих вершин *i, j* проходить тільки через вершини *1 … k*, має вигляд:

$$d_{ij}^{k} = min(d_{ij}^{k-1}, d_{ik}^{k-1} + d_{kj}^{k-1}). \qquad (2.11)$$

При чому d_{ij}^{0} – довжина ребра (*i, j*).

Алгоритм Флойда послідовно визначає всі значення d_{ij}^{k}, $\forall i, j$ для *k* від 1 до *n*. Отримані значення d_{ij}^{n} є довжинами найкоротших шляхів між вершинами *i, j*.

Найкоротші шляхи перетворень знайдені для кожної пари виробів за допомогою ресурсу [265]. Результатом виконання алгоритму Флойда є конкретний ланцюг перетворення та його довжина (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Фрагмент номенклатури ланцюгів перетворення

Вихідний виріб		Трансформований виріб		Ланцюг перетворення						Довжина шляху	Кількість виробів у ланцюгу
				Код	Назва						
Код	Назва	Код	Назва		В1	В2	В3	В4	В5		
1	Анорак	2	Дафлкот	1-2	Анорак	Дафлкот				1	2
		3	Макінтош	1-9-3	Анорак	Пальто халат	Макінтош			2	3
		4	Міське пальто	1-10-4	Анорак	Півпальто	Міське пальто			2	3
		..	..	…						…	…
		14	Сак	1-9-3-5-14	Анорак	Пальто халат	Макінтош	Ольстер	Сак	4	5
		15	Свінгер	1-2-15	Анорак	Дафлкот	Свінгер			2	3
		…	…	…	…	…	…	…	…	…	…

Загальна номенклатура ланцюгів перетворення містить 598 найменувань і представлена у додатку Б (табл. Б.9).

Ланцюги перетворення є простими послідовностями, які дозволяють задавати вектор дій у конкретній проектній ситуації, забезпечуючи видозмінну трансформацію

одягу. При чому використання прийомів трансформації можливе на різних етапах життєвого циклу виробів: як під час проектування, так і під час експлуатації.

Користуючись інформацією із номенклатури ланцюгів перетворень (табл. Б.9) виконано дослідження частоти зустрічності довжини ланцюгів перетворення (кількості виробів у ланцюгу (рис. 2.4)). Статистична обробка даних виконана за допомогою пакету «Анализ данных» Ms Excel і представлена у табл. 2.9.

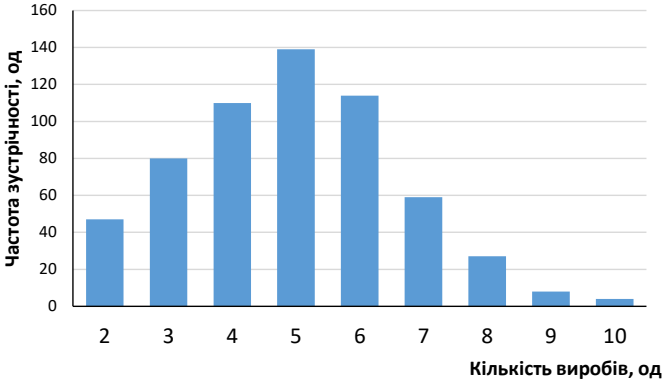


Рис. 2.4. – Частота зустрічності кількості виробів у ланцюгах перетворення

Таблиця 2.9

Статистичні показники розподілу частоти зустрічності довжини ланцюгів перетворення

Середнє значення	Стандартна похибка	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія	Ексцес	Асиметричність	Інтервал	Мінімум	Максимум	Сума	рахунок
4,90	0,07	5	5	1,69	2,85	-0,22	0,24	8	2	10	2894	588

Як видно з табл. 2.9 мода співпадає з медіаною, і не значно відрізняється від середнього значення. Це свідчить про нормальність отриманого розподілу, а отже можна стверджувати із 95 % ймовірністю, що у номенклатурі раціональних ланцюгів перетворення найчастіше зустрічаються ланцюги перетворення, що передбачають використання п’яти видів виробів.

Мінімальною кількістю різновидів виробів, що входять до ланцюга перетворення, є два (згідно з табл. 2.9). Така кількість виробів відповідає довжині шляху один. Тоді при збільшенні шляху на кожну одиницю, кількість виробів зростає на таку ж кількість. При цьому отриманий ланцюг перетворення може бути розбитий на ту ж саму кількість ланцюгів перетворення із довжиною шляху один.

Отже, можна припустити, що будь-який ланцюг перетворення, що входить до загальної номенклатури складається із певної кількості елементарних ланцюгів. При чому елементарним ланцюгом перетворення є ланцюг перетворення із довжиною шляху один.

Очевидно, що для того, щоб підприємство у будь-який момент часу могло швидко переналагодити виробництво іншого виду виробів, доцільно розробити

групову конструкторську документацію для різновидів виробів елементарних ланцюгів, які зустрічаються найчастіше. В табл. 2.10 представлено частоту зустрічності елементарних ланцюгів у загальній номенклатурі раціональних ланцюгів перетворення жіночого плечового верхнього одягу. Частота оцінена як з трансформуванням від першого виробу до другого, так і навпаки.

Таблиця 2.10

Частота зустрічності елементарних ланцюгів

№ з/п	ЛП		Частота зустрічності		№ з/п	ЛП		Частота зустрічності	
	Виріб 1	Виріб 2	од	%		Виріб 1	Виріб 2	од	%
1	10	1	152	6,64	24	21	29	34	1,48
2	1	28	139	6,07	25	27	34	34	1,48
3	21	10	122	5,33	26	5	14	33	1,44
4	21	32	114	4,98	27	18	21	33	1,44
5	13	23	106	4,63	28	28	26	33	1,44
6	3	13	104	4,54	29	28	30	32	1,40
7	23	24	93	4,06	30	28	35	32	1,40
8	3	9	91	3,97	31	20	25	31	1,35
9	1	9	86	3,76	32	31	32	31	1,35
10	21	22	73	3,19	33	23	33	30	1,31
11	27	32	70	3,06	34	2	15	29	1,27
12	1	12	63	2,75	35	8	9	27	1,18
13	24	25	60	2,62	36	19	27	27	1,18
14	3	5	59	2,58	37	4	7	26	1,14
15	22	23	58	2,53	38	11	28	24	1,05
16	16	17	56	2,45	39	2	9	23	1,00
17	6	10	51	2,28	40	6	7	20	0,87
18	5	6	49	2,14	41	6	8	20	0,87
19	16	12	49	2,14	42	1	11	10	0,44
20	4	10	46	2,01	43	25	33	2	0,09
21	1	2	39	1,70	44	19	35	1	0,04
22	16	13	39	1,70	45	27	35	1	0,04
23	17	19	37	1,62	46	31	34	1	0,04

Загальний інтервал частоти зустрічності коливається в межах від 0,04 % до 6,64 %. Тоді множина елементарних ланцюгів за їх частотою зустрічності має бути розбита на три групи: значна зустрічність (4,44-6,64 %), середня зустрічність (2,24-4,44%) та мала зустрічність (0,04-2,24 %). У групу значної зустрічності входять елементарні ланцюги перетворення із умовними назвами «1-28» (Куртка-Анорак), «1-10» (Анорак-Півпальто), «10-21» (Півпальто-Жакет), «21-32» (Жакет-Труакар), «3-13» (Макінтош-Редингот) та «13-23» (Редингот-Жакет-спенсер).

Отримані ланцюги перетворень надають усі необхідні вихідні дані для розробки принципів склеювання та комбінаторного синтезу раціональних послідовностей перетворень. Крім того, їх можна використати як вихідні дані для

наступних досліджень ланцюгів перетворення для забезпечення швидкої переорієнтації швейного виробництва одягу.

2.4.2. Методика формування ланцюгів перетворення модельних рішень виробів

Номенклатура раціональних ланцюгів перетворення жіночого плечового верхнього одягу передбачає перетворення одних різновидів одягу в інші. Проте в умовах конкретної проектної ситуації проектують не стільки різновид виробу, скільки модель (моделі) різновиду виробу. Тому виникає потреба у формуванні каталогів модельних рішень різновидів виробів, що входять до ланцюгів перетворення. При цьому у процесі конструкторської підготовки виробництва доцільно використовувати пакети конструкторської документації, які забезпечують виробництво різновидів виробів, що входять до елементарних ланцюгів, які зустрічаються найчастіше.

На першому етапі досліджень доцільно розробити послідовність проектування ланцюга перетворення, що містить мінімальну кількість елементарних ланцюгів. В якості вихідних даних для наступних досліджень обрано два елементарних ланцюги «Куртка-Анорак» та «Анорак-Півпальто», які об’єднуються в ланцюг перетворення довжиною 2: «Куртка-Анорак-Півпальто» і мають найвищу частоту зустрічності у загальній номенклатурі ланцюгів перетворення (див. табл. 2.10).

Процес конструкторської підготовки моделей ланцюга повинен містити якнайменше операцій щодо доопрацювання кожного наступного різновиду виробу та забезпечувати використання методу комбінаторного синтезу для розробки нових моделей в межах кожного із розглядуваних різновидів виробів.

Кожен із різновидів виробів, що складають досліджуваний ланцюг представляє собою нескінченне число варіантів модельних рішень, базова основа яких може бути сформована із скінченного числа варіантів уніфікованих деталей із додаванням оригінальних деталей безпосередньо розробником.

Основний принцип морфологічного аналізу полягає у систематизованій оцінці всіх можливих варіантів, які випливають із закономірностей будови технічного об’єкту, який розробляють або удосконалюють (в даному випадку різновидів виробів та елементарних ланцюгів, що входять до загального ланцюга).

Конкретні варіанти реалізацій кожної окремої ознаки доцільно розглядати у

вигляді морфологічної матриці. Тоді для конкретного випадку алгоритм методу морфологічного аналізу містить наступні пункти:

1) формулювання задачі (проблеми), яку потрібно вирішити: в даному випадку потрібно розробити узагальнений технічний ескіз ланцюга перетворення «Анорак-Куртка-Півпальто», який надасть необхідні відомості про конструктивний устрій модельних рішень видів виробів, що входять до досліджуваного ланцюга;

2) складання списку всіх морфологічних ознак об’єкту задачі: виділення окремих конструктивно-композиційних рішень (ОККР) курток, анораків і півпальт;

3) розкриття можливих варіантів по кожній морфологічній ознаці і складання морфологічної матриці;

4) формулювання конкретних варіантів рішень задачі шляхом поєднання варіантів морфологічних ознак передбачає створення нових модельних рішень за допомогою комбінаторного синтезу усіх можливих поєднань ОККР в межах кожного із різновидів виробів (куртки, анорака та півпальта);

5) визначення практичної цінності отриманих варіантів рішення задачі і вибір з них найефективніших. Оцінка коефіцієнтів уніфікації дозволить визначити оптимальні варіанти елементарних ланцюгів модельних рішень та їх поєднань.

Отже в результаті морфологічного аналізу об’єкту можливо прийти до нового погляду на все поле можливих рішень, що дає поштовх до одержання принципово нових напрямків удосконалення процесу проектування швейних виробів із використанням ланцюгів перетворення видів виробів.

Відповідно до рекомендацій викладених у [295], для компонування моделей виробів у процесі типового проектування спочатку слід виконати аналіз моделей-аналогів для різновидів виробів, які формують ланцюг перетворення.

За даними, наведеними у [234, 295] повний цикл розвитку загальної структури форми одягу дорівнює 23-25 років. Авторським дослідженням [29] встановлено, що сьогодні відбувається істотне прискорення зміни структури форми одягу і загальний цикл протягом останніх десятиліть зменшився принаймні вдвічі. Оскільки мода повторюється кожні 12 років свого циклу, для підбору моделей-аналогів доцільно розглядати саме такий часовий період.

За даними Державної служби статистики України [40] станом на 1 грудня 2016 року, швейна промисловість виготовляє 1917,6 тис. одиниць верхнього

плечового жіночого одягу на підкладці. В цю групу входять пальто, півпальто, плащі, накидки, куртки та інші види одягу, які виготовляють з різних видів матеріалів для різних груп споживачів. При чому дані представлені на основі звітності підприємств середньої і великої потужності, які випускають моделі серіями по 200-500 одиниць [307], а загальна номенклатура різновидів жіночого плечового верхнього одягу складає щонайменше 35 найменувань (табл. Б.2, додаток Б). Тоді кількість моделей кожного різновиду виробів розглядуваного асортименту, що випускається підприємствами середньої і великої потужності протягом року для всіх груп споживачів, лежить в межах 110-274.

Відповідно до рекомендацій [66] для формування вибірки використано простий випадковий метод відбору моделей, оскільки в такому випадку можна стверджувати, що вибірка буде репрезентативною. Тоді, проста випадкова вибірка розміром 210 моделей жіночого верхнього плечового одягу, яка обмежена ланцюгом «Куртка-Анорак-Півпальто» (70 анораків, 70 курток і 70 півпальт) є репрезентативною для всієї сукупності моделей заданих різновидів виробів.

Щомісячні видання журналів мод та доступні інтернет-каталоги та он-лайн магазини одягу [8, 9, 135, 180] були використані як джерело даних для формування вибірки. Регламентація кількісного аналізу моделей обмежена періодом у 12 років, який характеризує геометричні ознаки базової форми [295].

Згідно рекомендацій [295] для створення типової конструкції заданої форми враховують показники, що мають повторюваність більше 45 %. Стильове рішення характеризують конструктивно-композиційні елементи функціонального і декоративного призначення, які мають повторюваність від 25 до 45 % і забезпечують модифікування вузла або деталі.

Для візуального представлення результатів кількісного аналізу сформовані кругові діаграми по кожній ознаці зовнішнього вигляду досліджуваних видів виробів (рис. Б.7, рис. Б.8, рис. Б.9, додаток Б). Таким чином, отримано дані про переважні елементи (типові та ті, що забезпечують модифікування конструкції), які можуть бути використані для комбінаторного синтезу типових модельних рішень досліджуваних видів виробів.

Компонування моделей-пропозицій із варіантних ознак окремих конструктивно-композиційних рішень виконують, користуючись принципами

функціональної, композиційної, конструктивної і технологічної сумісності функціональних вузлів виробу з урахуванням даних про переважні елементи [295].

Таке компонування доцільно здійснювати автоматизовано за допомогою спеціальної програми «Матриця», що розроблена у працях [291, 295]. Вихідними даними для роботи програми є коди основних конструктивно-композиційних рішень різних моделей кожного різновиду виробу. Основні конструктивно-композиційні рішення куртки, анораку та півпальто представлені в табл. Б.10, табл. Б.11, табл. Б.12 відповідно (додаток Б). Кількість конструктивно-композиційних рішень визначає розміри матриці сумісності, яку заповнюють шляхом перебору. Для матриці сумісності курток розмір матриці 18×18 (табл. Б.14), для анораків – 23×23 (табл. Б.13), для півпальто – 19×19 (табл. Б.15). Сумісність конструктивно-композиційних рішень позначають символом 1, несумісність – 0. Результати роботи програми «Матриця» представлені у вигляді роздруківок і подані у додатку (додаток Б, рис. Б.10-рис. Б.14).

Отже, для ланцюга перетворення «Куртка-Анорак-Півпальто» раціональне число моделей-пропозицій курток, сформованих в автоматизованому режимі, – 256, анораків – 648, півпальт – 88 варіантів, які представлені варіантами сполучень кодів ОККР.

2.4.3. Теоретичні основи стратегії ігрового простору у синтезі ланцюгів перетворення модельних рішень

Сформована множина модельних рішень досліджуваних видів виробів у вигляді автоматизованих компонувань ОККР дозволяє представити варіанти моделей окремо для куртки, для анорака і півпальта.

Для вибору конкретного ланцюга перетворення модельних рішень доцільно сформувати правила поєднання модельних рішень виробів у елементарні ланцюги та правила об’єднання їх між собою.

Множина модельних рішень виробів входить до множини однойменних різновидів виробів. Тоді всі властивості ланцюгів перетворення різновидів виробів притаманні і ланцюгам перетворення їх модельних рішень. Мінімальну кількість перетворень можна оцінити за допомогою показників уніфікації.

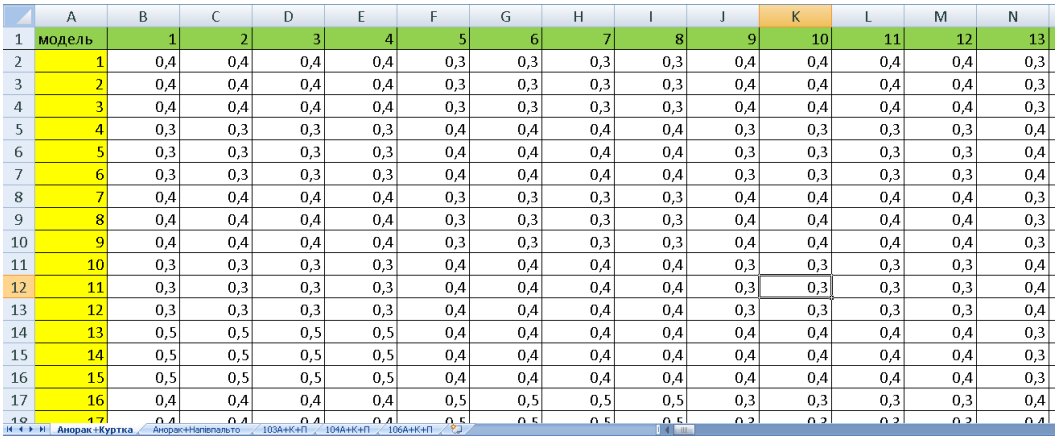
Проте, якщо для ланцюга перетворення різновидів виробів переважно характерна реактивна взаємодія (1:1), коли один різновид виробу перетворюється лише в один наступний (попередній), то для ланцюга перетворення модельних рішень характерна множинна або діалогова взаємодія (1:M), коли одна модель певного різновиду виробу може перетворитись у множину моделей іншого і навпаки. Таке перетворення повинно проходити за якнайменшу кількість часу, з найменшими витратами праці, проте забезпечуючи достатню різноманітність та новизну новостворених моделей. Тобто, фактично наявна ситуація із взаємообернеными цілями, які конфліктують між собою.

Математичною теорією конфліктних ситуацій є теорія ігор. У грі можуть стикатися інтереси двох (гра парна) або декількох (гра множинна) супротивників [189]. На промислових підприємствах теорія ігор використовується для пошуку оптимальних рішень. Одним з видів ігор є матрична антагоністична гра, – парна гра з нульовою сумою (один гравець виграє стільки, скільки програє інший) за умови, що кожен з гравців має скінчене число стратегій. У цьому випадку парна гра формально задається матрицею**,** елементи якої визначають виграш першого гравця (і, відповідно, програш другого), якщо перший гравець вибере *i*-у стратегію ($i=\overline{1,m}$), а другий – *j*-у стратегію ($j=\overline{1,n}$).

Тоді, ігровий простір комбінаторного синтезу об’єктів ланцюга перетворення має бути представлений у вигляді матриці $X(i,j)=(x_{ij})$, у якій *i*-тий рядок представляє собою перетворення *i*-тої моделі одного виду виробу *1* у *j* моделей виду виробу *2*, а *j*-тий стовбець демонструє перетворення *j*-ї моделі виду виробу *2* у *i* моделей виду виробу *1*. Кожен із видів виробів є гравцем. Елементи матриці x_{ij} визначають рівень уніфікації попарно для двох видів виробів. Розмірність матриці $m \times n$ визначається відповідно до кількості моделей за результатами автоматизованого компонування. Кількість матриць *k* визначається кількістю елементарних ланцюгів, що входять до ланцюга перетворення, який розглядається.

Ланцюгу «Анорак-Куртка-Півпальто», який складається із двох елементарних ланцюгів, відповідають дві матриці розміром 648×258 та 648×88 для «Анорак-Куртка» та «Анорак-Півпальто» відповідно. У всіх матрицях гри використано однаковий принцип розміщення елементів: по вертикалі – номери модельних рішень анораків, по горизонталі – номери модельних рішень курток

або півпальто (рис. 2.5). Моделі виробів позначались згідно номеру моделі в роздруківці (додаток Б, рис. Б.10-рис. Б.14).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	модель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
3	2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
4	3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
5	4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
6	5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
7	6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
8	7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
9	8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
10	9	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
11	10	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
12	11	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
13	12	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
14	13	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
15	14	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
16	15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
17	16	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4

Рис. 2.5. – Фрагмент матриці «Анорак – Куртка»

Шляхом послідовного перебору кодів двох елементарних ланцюгів модельних рішень «Анорак-Куртка», «Анорак-Півпальто» розраховані коефіцієнти уніфікації попарно для всіх можливих поєднань моделей двох видів виробів.

Таким чином, задача зводиться до вибору пар моделей з оптимальним рівнем уніфікації, який забезпечує швидкість перетворення при збереженні різноманітності моделей. Рішення таких задач вимагає повної визначеності у формулюванні їх умов та вибору стратегії, тобто сукупності правил, які залежно від ситуації у грі визначають однозначний вибір дій даного гравця.

Як відомо [189], ціна гри – це математичне очікування виграшу першого гравця, якщо обоє гравців оберуть оптимальні для себе стратегії.

Тоді для розглядуваного випадку:

$$V = M(P', Q'), \tag{2.12}$$

де V – оптимальний коефіцієнт уніфікації (ціна гри);

P' – максимальна уніфікація (оптимальна стратегія першого гравця);

Q' – різноманітність моделей (оптимальна стратегія другого гравця).

Розв'язок задачі у чистих стратегіях існує за умови наявності у матриці гри сідлової точки, яка є парою оптимальних стратегій (A_i, B_j). Це означає, що матриця гри містить елемент, який є мінімальним у своєму рядку і одночасно є максимальним у своєму стовпці [189]. Якщо сідлова точка відсутня (рис. 2.6), а розмірність матриці $m \times n$ представлена великими значеннями m і n, при чому $m \neq n$,

то розв’язок гри проводять у змішаних стратегіях. В цьому випадку алгоритм пошуку рішення матричної антагоністичної гри зводиться до алгоритму симплекс-методу розв’язку пари взаємоподвійних задач лінійного програмування.

модель	97	98	99	100	...	161
85	0,8	0,8	0,8	0,8	..	0,4
86	0,8	0,8	0,8	0,8	...	0,4
87	0,8	0,8	0,8	0,8	...	0,4
121	0,8	0,8	0,8	0,8	...	0,4
122	0,8	0,8	0,8	0,8	...	0,4
123	0,8	0,8	0,8	0,8	...	0,4
...	...	...	...	...	...	...
648	0,2	0,2	0,2	0,2	...	0

Рис. 2.6. – Пошук сідлової точки

Змішана стратегія – стратегія, яка полягає в тому, що гравець застосовує одну із своїх чистих стратегій, обрану в кожній грі за випадковим законом. Змішану стратегію можна ототожнити з ймовірнісною мірою на множині можливих для гравця дій, тобто його чистих стратегій [313].

Для зменшення розмірності матриць доцільно скористатися одним із відомих математичних рішень проблеми групування двох видів об’єктів з одночасною оптимізацією двох цільових функцій. У світовій практиці ця проблема отримала назву «cell formation problem» [22] і найчастіше використовується для задачі групування машин при обробці деталей («машина-деталь»).

Згідно з твердженням [55] багатокритеріальна оптимізація з d цілями $f_1(x)$, $f_2(x)$, … $f_d(x)$ передбачає мінімізацію цільової функції $f(x)= f_1(x), f_2(x), \dots f_d(x)$:

$$\min_{x \in X} f(x), \tag{2.13}$$

де x – вектор розв’язку, а множина X – всі можливі вектори розв’язку, що задовольняють умови.

Така множина називається пошуковим простором. У переважній більшості випадків неможливо мінімізувати усі вектори одночасно. Два вектори розв’язку a і b із пошукового простору можуть бути взаємопов’язані декількома різними способами: або один із них домінує над іншим, або вони є рівнозначними.

Оскільки в нашому випадку обидва вектори є рівнозначними, то доцільно скористатись запропонованим авторами [55] алгоритмом, що дозволяє оптимізувати дві цільові функції одночасно.

Модель, запропонована [22, 55] базується на двох основних положеннях:

– мінімізація загальної кількості міжгрупових переміщень, що в даному випадку означає мінімізацію кількості блоків ланцюгів перетворення, в які входять окремі модельні рішення різновидів виробів;

– мінімізація внутрішньогрупових відмінностей (внутрішньоблокової варіативності). В даному випадку – різниця між коефіцієнтами уніфікації пар виробів, що входять в одну групу, та середнім коефіцієнтом уніфікації групи має бути мінімальною.

Кількість міжгрупових переміщень за рекомендаціями [55] розраховується за формулою:

$$f_1(X) = p^T(\Phi(W^T X)e_k - e_n), \qquad (2.14)$$

де Φ – функція, що змінює елементи матриці гри, задані умовою $Ку$>0,6, на одиниці;

Xe_k – вихідна матриця, елементи якої відображають приналежність моделей до блоків (ланцюгів перетворень)

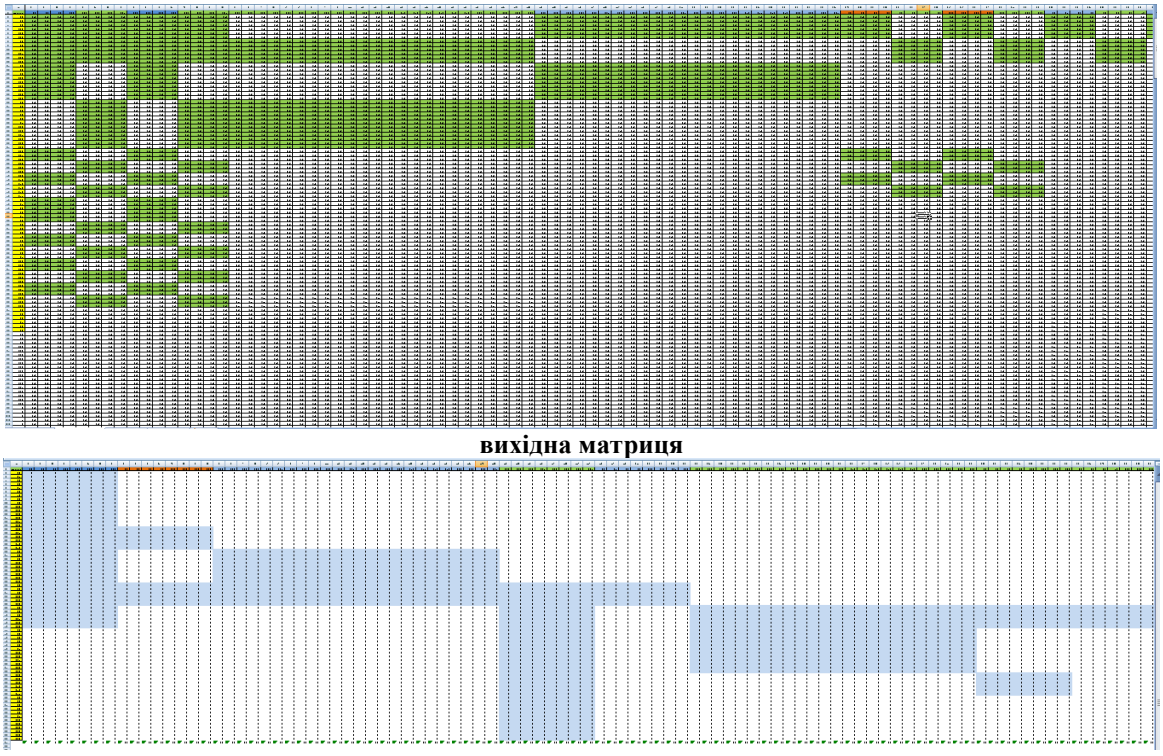
Внутрішньоблокова варіативність рівня уніфікації розраховується за формулою [55]:

$$f_2(X) = \langle W - M(X), W - M(X) \rangle, \qquad (2.15)$$

де $M(X)$ – матриця $m \times n$ з середніми значеннями коефіцієнта уніфікації $Ку$: елемент у i-му рядку і j-му стовпці визначає середній коефіцієнт уніфікації блоку, що містить елементарний ланцюг перетворення i-ї моделі різновиду виробу 1 у j-ту модель різновиду виробу 2;

W – вихідна матриця інцидентності.

Для вирішення задачі групування пар виробів у блоки використовують алгоритм гілок та меж, кожен етап якого представляє перестановку стовпців і рядків матриці та відкидання тих стовпців і рядків, які не відповідають заданим умовам. В результаті розмірність матриці значно зменшується (рис. 2.7).



вихідна матриця

результуюча матриця

Рис. 2.7. – Обмеження вихідної матриці «Анорак-Куртка» (648×258) та декомпозиція перебіркової матриці «Анорак-Куртка» (73×96) на блоки

Обмежуючі умови для цільових функцій розраховуються за формулою:

$$b_1(X') = p^T(\Phi(W'^T X')e_k - \Phi(\Phi(W'^T X')e_k)),$$
$$b_2(X') = \langle W' - M(X'), W' - M(X') \rangle, \quad (2.16)$$

де W' – матриця, що складається із m' перших рядків матриці W.

Для вирішення бікритеріальної задачі «cell formation» рекомендують використовувати засоби пошуку в глибину [55], який завжди дозволяє знайти прийнятне рішення, якщо воно існує.

Пари моделей, які відповідають блокам, складають основу для наступних ігрових матриць, в яких гравцями виступають не моделі виробів, а елементарні ланцюги. Тоді елементами матриці гри є коефіцієнти уніфікації ланцюгів. Коефіцієнти внесені до матриці «Куртка-Анорак-Півпальто», в якій по вертикалі розташовані елементарні ланцюги «Куртка-Анорак», а по горизонталі – «Анорак-Півпальто».

Позначення елементарних ланцюгів складається із наступних елементів: номера моделі одного виду виробу із автоматичної компоновки, буквеного позначення різновиду виробу (*А* – анорак, *К* – куртка, *П* – півпальто), дефіса, номера моделі другого виду виробу із автоматичної компоновки та буквеного позначення різновиду виробу. Наприклад, позначення «13*А*-33*К*» означає

елементарний ланцюг перетворення модельного рішення анораку № 13 у модельне рішення куртки № 33; позначення «13*А*-47*П*» означає елементарний ланцюг перетворення модельного рішення анораку № 13 у модельне рішення півпальта № 47. У клітинках, що лежать на перетині двох елементарних ланцюгів внесені коефіцієнти уніфікації для трьох різновидів, що входять до них. Наприклад, у клітинці на перетині елементарних ланцюгів «13*А*-33*К*» та «13*А*-47*П*» вказано коефіцієнт уніфікації моделей 13*А* (анорак № 13), 33*К* (куртка № 33) і 47*П* (півпальта № 47).

Номенклатура ланцюгів перетворення представлена цифровими позначеннями. Тому загальні ланцюги перетворення модельних рішень, сформовані з множини ланцюгів перетворень модельних рішень довжиною 2, які містять однакове модельне рішення анораку, проте відрізняються модельними рішеннями і куртки, і півпальта, прийнято позначати як «10-1(№*А*)-28», де «10» – позначення множини модельних рішень курток, «1» - позначення множини модельних рішень анораків; №*А* – номер спільного модельного рішення анорака для всіх елементарних ланцюгів, що представлені у матриці, «28» – позначення множини модельних рішень півпальт.

До нової матриці гри знову застосовують алгоритм меж та гілок, в якому окрім перерахованих обмежень, застосовують умову об’єднання в один блок елементарних ланцюгів, які мають однакову основу (спільну модель анорака).

Формування кліток передбачає отримання декількох різних можливих рішень в залежності від обраної моделі алгоритму формування, а також від заданих умов обмеження. У додатку Б (рис. Б.15) представлено приклад матриці зі сформованими двома варіантами кліток, кожен із яких обмежений величиною коефіцієнта уніфікації. В результаті сформовано шість блоків ланцюгів перетворення «10-1(№А)-28» (табл. 2.11) із вказаним в дужках номером модельного рішення анораку: 13, 31, 103, 104, 105, 106 (додаток Б, рис. Б.15).

Таблиця 2.11

Співвідношення видів виробів у загальних ланцюгах перетворень модельних рішень

№	Умовне позначення ланцюга перетворення	Кількість моделей, од			Розподілення, %	
		курток (*k*)	півпальт (*p*)	всього, од	курток	півпальт
1	«10-1(13)-28»	12	8	20	60	40
2	«10-1(31)-28»	2	2	4	50	50
3	«10-1(103)-28»	14	14	28	50	50
4	«10-1(104)-28»	6	12	18	33	67
5	«10-1(105)-28»	6	12	18	33	67
6	«10-1(106)-28»	2	1	3	66	34

У згорнутому вигляді взаємозв’язки між моделями різновидів виробів всередині кожного із блоків ланцюгів перетворень можуть бути представлені псевдографом (орграфом із поверненнями і петлями) (рис. 2.8).



Рис. 2.8. – Взаємозв’язки всередині блоків ланцюгів перетворень модельних рішень

Як видно з рис. 2.8, кожен блок представляє собою замкнену циклічну структуру, всередині якої існує скінченна кількість можливих перетворень модельних рішень різновидів виробів. А отже, кожен блок має бути представлений окремою матрицею гри, розмірність якої дорівнює $k_i \times p_i$, де k – кількість моделей курток у i-му ланцюгу перетворення, p – кількість моделей півпальт у i-му ланцюгу перетворення (див. табл. 2.11).

Рішення задач антагоністичних матричних ігор, що представлені матрицями розмірністю $k_i \times p_i$, отримано у змішаних стратегіях за допомогою он-лайн сервісу [259]. В результаті сформовані оптимальні стратегії синтезу ланцюгів перетворення модельних рішень різновидів виробів (табл. 2.12), які представлені ймовірностями появи модельних рішень куртки та півпальта у ланцюгу, що містить наперед задане модельне рішення анорака.

Таблиця 2.12

Вибір стратегії синтезу ланцюгів перетворення модельних рішень

№ блоку	Стратегія II гравця («куртка-анорак»)	Стратегія I гравця («півпальто-анорак»)	Ціна гри	Ланцюг перетворення модельних рішень
1	$P(0,0,0,{}^1/_2,0,0,0,0,0,{}^1/_2,0,0)$	$Q({}^1/_2,0,0,0,0,0,{}^1/_2,0)$	V=0,5	«28(35)-1(13)-10(47)» «28(35)-1(13)-10(74)» «28(227)-1(13)-10(47)» «28(227)-1(13)-10(74)»
2	$P(1,0)$	$Q(0,1)$	V=0,6	«28(65)-1(31)-10(58)»
3	$P({}^1/_2,0,0,0,0,0,0,0,0,0,{}^1/_2,0,0,0)$	$Q({}^1/_2,0,0,0,0,0,0,0,0,0,{}^1/_2,0,0,0,0,0,0)$	V=0,55	«28(65)-1(103)-10(36)» «28(65)-1(103)-10(17)» «28(67)-1(103)-10(36)» «28(67)-1(103)-10(17)»
4	$P({}^1/_2,0,{}^1/_2,0,0,0)$	$Q({}^1/_2,0,0,0,0,0,{}^1/_2,0,0,0,0,0)$	V=0,55	«28(65)-1(104)-10(11)» «28(65)-1(104)-10(17)» «28(67)-1(104)-10(11)» «28(67)-1(104)-10(17)»
5	$P({}^1/_2,0,{}^1/_2,0,0,0)$	$Q({}^1/_2,0,0,0,0,0,{}^1/_2,0,0,0,0,0)$	V=0,55	«28(65)-1(105)-10(11)» «28(65)-1(105)-10(17)» «28(67)-1(105)-10(11)» «28(67)-1(105)-10(17)»
6	$P(1,0)$	$Q(1)$	V=0,6	28(69)-1(106)-10(14)»

Аналіз оптимальних стратегій синтезу ланцюгів перетворення, що представлені у табл. 2.12, свідчить про те, що для одночасного досягнення заданого рівня уніфікації та різноманітності моделей у ланцюгу перетворення не доцільно використовувати більше, ніж два модельних рішення куртки чи півпальта. При чому альтернативні рішення курток та півпальт з'являються із однаковою ймовірністю.

Використання теорії ігор для синтезу ланцюга перетворення модельних рішень різновидів виробів дозволяє скоротити кількість альтернативних варіантів рішень у конкретній проектній ситуації. Імовірності використання окремих модельних рішень різновидів виробів створюють передумови для автоматизованої компоновки ланцюга, формалізуючи таким чином процес евристичного проектування нової моделі одягу.

2.5. Графічна модель трансформації асортименту

Практично всі сучасні наукові дослідження використовують у своїй основі системний підхід, який на практиці означає, що будь-який досліджуваний об'єкт розглядається як система. Система – це скінченна множина функціональних елементів і відношень між ними, виокремлена з середовища відповідно до певної мети у межах визначеного часового інтервалу [276].

Тоді, розроблений раніше типологічний ряд жіночого плечового верхнього одягу, який містить скінченну кількість різновидів одягу, що можуть послідовно перетворюватись один в одного є системою.

За твердженням автора [255] системний підхід дає можливість представити трансформацію як принцип проектної діяльності. Основною ідеєю методів, які базуються на принципах теорії трансформації, є розробка об'єктів нової форми або об'єктів з іншими властивостями з деякого числа вихідних об'єктів шляхом їх послідовного перетворення [255, 83].

Трансформацію при цьому представляють у вигляді:

$$Трансформа\ 1 \rightarrow Трансформа\ 2 \rightarrow \ldots \rightarrow Трансформа\ N \qquad (2.17)$$

де *Трансформа 1* – вихідний об'єкт перетворення (вихідний виріб);

Трансформа N – кінцевий об'єкт, результат перетворення (трансформований виріб).

Очевидно, що представлення кожної трансформи у вигляді формального опису різновиду виробу, який характеризується набором константних та варіантних елементів, призводить до перетворення формули (2.17) у викладену раніше формулу (2.5) (математичний опис властивостей типологічного ряду).

Як встановлено, у п. 2.2.1 поступові зміни вихідного різновиду одягу у інші характерні типологічному ряду одягу відповідного асортименту забезпечуються шляхом регулярної градації якісних змін типів (поступової зміни складу константних елементів – виключення одних, додавання інших) та впорядкованою, регулярною градацією кількісних характеристик варіантних елементів. Такі зміни характерні процесам трансформації виробів.

Зміни різновидів одягу усередині типологічного ряду розглядаються на нескінченно малому проміжку часу $t \to 0$, проте $t \neq 0$. Якщо ж прийняти $t=0$, то формула (2.5), яка описує властивості типологічного ряду жіночого верхнього плечового одягу перетвориться у формулу (2.18), що описує склад константних та варіантних елементів вироба-трансформера. Такий виріб передбачає одночасне існування різних наборів константних елементів з різними геометричними характеристиками, які можуть використовуватись одночасно чи почергово, проте формально належать єдиному виробу.

$$((ABC_1D_1\ldots)\cup(ABC_2D_2\ldots)\cup\ldots\cup(ABC_nD_m\ldots))\cup((BCD_1E_1\ldots)\cup$$
$$(BCD_2E_2\ldots)\cup\ldots\cup(BCD_iE_j\ldots))\cup((CDE_1F_1\ldots)\cup(CDE_2F_2\ldots)\cup\ldots\cup \quad (2.18)$$
$$(CDE_kF_l\ldots))\ldots=AB(C_1\ldots C_n)(D_1\ldots D_d)(E_1E_e)(F_1\ldots F_l)\ldots$$

де A, B, C, D, E, F – деталі виробів;

n, m, i, j, k, l, d, e – кількість можливих варіантів конструктивно-технологічних рішень деталей виробів;

$d = max\,(m, i)$,

$e = max\,(k, j)$.

Математична модель процесу трансформації у праці [226, 255] представлена наступним чином:

$$MM_{TP} \subset Д_{1,\ldots,k} \cap T_{1,\ldots,m} \qquad (2.19)$$

де $Д_k$ – деталі конструкції;

T_m – види трансформації.

Тоді формула (2.18) відображає властивості змінної $Д_k$ із формули (2.19), а умовний запис кожної трансформи прямо залежить від використаного принципу трансформації деталі конструкції (табл. 2.13).

Таблиця 2.13

Математичний опис принципів трансформації

Принцип трансформації		Вихідний виріб	Трансформований виріб	Примітка
Умовне позначення	Назва			
T_1	від'єднання – приєднання	$ABCD$	ABC	–
T_2	розтяг – стиск	$ABCD_1$	$ABCD_2$	–
T_3	згортання – розгортання	$ABCD_1$	$ABCD_2$	–
T_4	зникнення – з'явлення	$ABCD$	$ABCE$	$E=f(D)$
T_5	заміщення	$ABCD$	$ABCE$	–
T_6	поєднання – вкладання	$ABCD$	$ABCD_1$	$D_1=D+d$
T_7	розчленування	$ABCD$	$AB+CD$	–
T_8	вивертання	$ABCD_1$	$\overline{ABCD_2}$	–
T_9	регулювання – фіксація	$ABCD_1$	$ABCD_2$	–
T_{10}	орієнтація	$ABCD_1$	$ABCD_2$	$D_2=f(P)$, де P – розмірна ознака
T_{11}	перестановка	$ABCD$	($BACD$ ... $DCBA$)	–

Як видно з табл. 2.13, будь-яка трансформа, що утворюється за принципами трансформації T_1-T_7, T_9-T_{11}, може бути представлена позначеннями, які відповідають якісним градаціям змін константних та варіантних елементів розробленого типологічного ряду (відповідно до формули (2.5)). Виключення становлять трансформи отримані в результаті використання принципу T_8 (вивертання), оскільки вони містять дзеркальні відображення і константних, і варіантних елементів. А отже, загальна множина виробів-трансформерів містить щонайменше дві підмножини різної потужності, виділені за ознакою якісних градацій змін елементів: вироби-трансформери, усі трансформи яких складаються із деталей верху; та вироби-трансформери, для яких щонайменше одна трансформа представлена виворітним боком виробу (двобічні вироби) чи елемента.

За твердженням [244], трансформація як принцип моделювання розглядається на трьох взаємопов'язаних рівнях: проектного мислення, виробництва та споживання. Тоді, математичний опис типологічного ряду (формула (2.5)) є формальним виразом проектного мислення, а опис виробу-

трансформера (формула (2.18), табл. 2.13) представляє трансформацію деталей готового виробу на етапі експлуатації.

При зміні масштабу задач, що ставляться, система, що вивчається, може розглядатися як підсистема або елемент більш складної системи, а підсистема, або навіть елемент, – як система [276].

Історичний процес розвитку видів жіночого плечового верхнього одягу може бути умовно представлений у вигляді часової осі, яка описує час як горизонтальну пряму, простягнуту з минулого в майбутнє. Тоді розроблений типологічний ряд, який існує в нескінченно малий, в порівнянні з періодами історичного розвитку костюма, період часу, умовно може бути зображений прямою, що перпендикулярна до часової осі. При цьому справедливим є твердження: розроблений типологічний ряд є підсистемою типологічного ряду історичного розвитку видів жіночого плечового верхнього одягу.

Ланцюги перетворення виділені всередині типологічного ряду, тому для будь-якого ланцюга справедливим є твердження:

$$\forall ЛП_i \subset TP, \qquad (2.20)$$

де $ЛП$ – ланцюг перетворення;

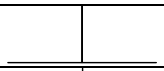
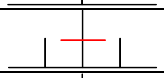
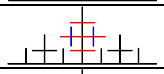
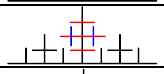
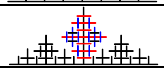
TP – типологічний ряд.

Тоді, TP – є системою, а $ЛП$ – його підсистемою. З іншої сторони, як встановлено раніше, типологічний ряд може бути представлений графом, в якому вершини – різновиди виробів, а ребра – процес трансформації. Тоді кожен ланцюг перетворення – це граф, в якому вершини – різновиди виробів, які належать типологічному ряду, а ребра – процес трансформації. Такий вербальний опис знову приводить до виразу (2.17), проте для ланцюга перетворення $N_{ЛП}<<N_{TP}$. Відповідно, для скінченного моменту часу t=0 кількість можливих варіантів конструктивно-технологічних рішень деталей виробів обмежується довжиною ланцюга у виразі (2.18).

Послідовність формування умовного графічного зображення взаємозв’язків «надсистема-система-підсистема» в межах типологічного ряду представлена у табл. 2.14.

Таблиця 2.14

Фрактальна модель асортименту жіночого плечового верхнього одягу

Система		Математичний опис	Час	Графічне зображення
Позначення	Назва			
TP_i	Типологічний ряд історичного розвитку видів жіночого плечового верхнього одягу	TP_i	$t \to \infty$	
TP	Типологічний ряд різновидів сучасного асортименту жіночого плечового верхного одягу	$TP \in TP_i$	$t \to 0$	
$ЛП$	Ланцюг перетворення жіночого плечового верхнього одягу	$ЛП \in TP$	$t \to 0$	
$ЛПмр$	Ланцюг перетворення модельних рішень жіночого плечового верхнього одягу	$ЛП_{мр} \in ЛП$	$t \to 0$	
$ВТ$	Виріб-трансформер	$ВТ \equiv ЛП_{мр}$	$t=0$	
$ДВ$	Двобічний виріб	$ДВ \in ВТ$	$t=0$	

Як видно із табл. 2.14 кожна точка системи верхнього рівня розгортається у пряму – систему нижчого рівня, по відношенню до попередньої, утворюючи таким чином геометричний фрактал.

Фрактал – математична множина, що володіє властивістю самоподібності [189]. У математиці під фракталами розуміють множину точок у евклідовому просторі, яка має дробову розмірність.

Отримана у табл. 2.14 фрактальна модель описується так званим «square ice fractal», який представляють у вигляді квадрата. Якщо прийняти, що сторона такого квадрата дорівнює ∞, то це перетворить сторону квадрата у нескінченну часову вісь. Довжина фрактала «square ice fractal» – ∞.

Оскільки фрактал є самоподібним утворенням, то отримана фрактальна модель дозволяє зробити висновок про те, що для дослідження закономірностей проектування типологічного ряду достатньо розглянути закономірності роботи з порівняно меншими утвореннями. Тому досліджувати доцільно ланцюги перетворення, які, в свою чергу, можна представити двома підмножинами виробів-трансформерів: *ВТ* та *ДВ*.

Нескінченність фрактальної моделі свідчить про можливість побудови типологічних рядів та виділення ланцюгів перетворень всередині них для складових частин видів виробів: складальних одиниць, функціональних вузлів, конструктивно-технологічних рішень вузлів тощо.

Висновки до розділу

1. Встановлено, що основу систематизованої бази знань для прийняття рішень з вибору прототипу містить типологічний аналіз множини структурних елементів.

2. Вперше виконано формування структурно-логічної моделі типологічного ряду за принципом перетворення графа понять у ярусно-паралельну форму. Розроблена модель показує ієрархічну підпорядкованість виробів жіночого плечового верхнього одягу та дозволяє визначити послідовність їх трансформації з одного виду виробу в інший. Незалежність різновидів виробів, що належать одному ярусу, дозволяє забезпечити паралельність розгляду можливих напрямів трансформації.

3. Сформовано номенклатуру ланцюгів перетворення видів виробів жіночого верхнього одягу на основі структурно-логічної моделі типологічного ряду, що складає основу для формування бази даних трансформуючих елементів виробів-трансформерів, які складаються із різновидів виробів ланцюгів перетворень.

4. Розроблено алгоритм введення нового різновиду виробу до структурно-логічної моделі трансформації типологічного ряду повністю формалізований, детермінований і однозначний на кожному етапі виконання, що дозволяє функції корегування існуючої моделі з урахуванням впливу часу та подальшого її використання в процесі прийняття рішень передати комп'ютерній системі з елементами штучного інтелекту.

5. Доведено, що кожен із різновидів виробів, які складають обраний ланцюг перетворення, може бути представлений нескінченним числом варіантів модельних рішень, базова основа яких сформована зі скінченного числа варіантів уніфікованих деталей. Множина оригінальних деталей повинна визначатися евристичним алгоритмом виробничої доцільності у вигляді автоматизованих компонувань ОККР для кожного різновиду виробів ланцюга.

6. Обґрунтовано можливості застосування теорії ігор для вибору пар моделей з оптимальним рівнем уніфікації, який забезпечує швидкість перетворення при збереженні різноманітності моделей. В результаті рішення задач матричних ігор, що отримані у змішаних стратегіях за допомогою он-лайн сервісу, сформовані оптимальні стратегії синтезу ланцюгів перетворення модельних рішень різновидів виробів, які представлені ймовірностями появи

модельних рішень куртки та півпальта у ланцюгу, що містить наперед задане модельне рішення анорака.

7. Використання теорії ігор для синтезу ланцюга перетворення модельних рішень різновидів виробів дозволяє скоротити кількість альтернативних варіантів рішень у конкретній проектній ситуації. Імовірності використання окремих модельних рішень різновидів виробів створюють передумови для автоматизованої компоновки ланцюга, формалізуючи таким чином процес евристичного проектування нової моделі одягу.

8. Вперше запропоновано умовне графічне зображення взаємозв'язків «надсистема-система-підсистема» в межах типологічного ряду у вигляді геометричного фракталу свідчить про те, що для дослідження закономірностей проектування типологічного ряду достатньо розглянути закономірності роботи з порівняно меншими утвореннями, якими є ланцюги перетворення, які, в свою чергу, можна представити підмножинами виробів-трансформерів. Нескінченність фрактальної моделі свідчить про можливість побудови типологічних рядів та виділення ланцюгів перетворень всередині них для складових частин видів виробів: складальних одиниць, функціональних вузлів, а також конструктивно-технологічних рішень окремих вузлів.

Основні результати розділу опубліковані у працях [29, 150, 157, 168, 171, 173].

РОЗДІЛ 3
ПРИНЦИПИ ЕВРИСТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПІДМНОЖИН ТИПОЛОГІЧНОГО РЯДУ НА ОСНОВІ ЛАНЦЮГІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ

За ступенем використання математичних методів проектування розподіляється на евристичне і аналітичне, які забезпечуються методами ручного, автоматизованого і автоматичного проектування.

Евристичне проектування базується на апріорній інформації та досвіді спеціаліста, який в результаті аналізу об’єктів проектування, методів, засобів виробляє зміст процесу проектування.

Евристичний алгоритм – це алгоритм розв’язку задачі, що включає практичний метод, який не є гарантовано точним або оптимальним, проте достатній для вирішення поставленого завдання. Дозволяє прискорити розв’язок задачі в тих випадках, коли точне рішення не може бути знайдене.

Підмножини типологічного ряду описують конструктивно-технологічні рішення (КТР), які реалізуються у комплексному інженерному рішенні конструкції, матеріалу, деталі, складальної одиниці, складової частини або продукції в цілому і прогресивному методу її реалізації у виробництві. Тобто КТР одягу, як об’єкт проектування, може бути представлене у вигляді креслення конструкції, складального креслення, перерізів, графу процесу технологічної послідовності або у формі таблиць.

3.1. Загальні положення

Як встановлено раніше (див. п.п. 2.2.1) формальний опис будь-якого різновиду виробу типологічного ряду характеризується набором константних та варіантних елементів. При чому за константні прийнято типові деталі виробів асортименту, який розглядається, а за варіантні – геометричні параметри, які характерні для конкретного різновиду виробу. Звідси слідує висновок про те, що константні елементи використовуються більше, ніж у одному різновиді виробів, а отже мають бути універсальними.

Універсальний – придатний для всього або для багато чого; який має різноманітне призначення [85, 302].

В практиці конструювання швейних виробів засобом досягнення універсальності є уніфікація. Уніфікація – це скорочення різноманітності елементів без скорочення різноманітності систем чи ситуацій, в яких вони застосовуються [295]. Уніфікація здійснюється шляхом типізації, симпліфікації, нормалізації, агрегатування. Регламентоване запозичення уніфікованих чи стандартних вузлів у різних галузях промисловості реалізується у вигляді базового методу проектування, при якому розробка моделей ряду здійснюється на основі єдиного, раніше визначеного конструктивно-технологічного рішення базової конструкції.

Математично пошук типових конструкцій для певного виду одягу представляють виразом [190]:

$$S_i'' = S_j \in \{S_j', j = \overline{1,m_q}\} \cap \{S_j'', j = \overline{1,k_q}\} \forall S_q, q = \overline{1,l}, \quad (3.1)$$

для якого

$$K_j(\overline{X_i''}, \overline{X_q''}) = \max K_j(\overline{X_i}, \overline{X_q}) \in \{K_j(\overline{X_i}, \overline{X_q}), j = \overline{1,m_{\forall q}}\}, \quad (3.2)$$

де $S_j', j = \overline{1,m}$ – типи моделей, які випускають в даний час;

$S_j'', j = \overline{1,k}$ – типи моделей, які можуть бути запропоновані для випуску;

X_i – вектор з компонентами, що визначає числові значення конструктивного параметра моделі $\forall S_j' := X_i = (X_{1i}, X_{2i}, ..., X_{mi})$;

X_q – вектор, який на множині сукупності компонент векторів $\{X_i, i = \overline{1,n}\}$ визначається потрібними значеннями економічних показників для модельних конструкцій одягу даного виду;

$K_j = f(\overline{X_i}, \overline{X_q})$ – узагальнений комплексний показник якості.

Типізація конструкції одягу широко використовується в межах стабільного асортименту виробів (дитячий, чоловічий, спеціальний одяг). Тоді як типізація конструктивних елементів за кроєм для жіночого одягу можлива лише в межах окремих різновидів виробів. Проте це не виключає можливості уніфікації окремих параметрів, що характеризують конструкції заданого асортименту.

Геометричне місце конструктивних точок базових конструкцій різновидів виробів прямо залежить від габаритних параметрів конструкції і визначається розмірними ознаками, параметрами прибавок на товщину матеріалу та прибавок

на вільне облягання, залежить від структури формул методики конструювання та особливостей побудови конструкції.

Конструктивні параметри різновидів виробів, які визначені на основі вирішення задачі оптимізації (формули (3.1)-(3.2)), зазвичай представляють у вигляді числових проміжків. Перерізом числових проміжків називають множину, що складається з чисел, які належать кожному з цих проміжків [95]. Тоді, якщо один проміжок відображає властивості одного об’єкту, а другий – другого, то їх переріз – це універсальна множина, яка відображає властивості обох проміжків.

Нехай B – множина властивостей об'єктів (виробів одного виду одягу, матеріалів однієї групи, конструктивних параметрів для певного виду одягу тощо). Тоді:

$$B = \{x|\ a<x<b\}, \tag{3.3}$$

де $x|\ a$ – індукована властивість елемента;

a – мінімальне значення рекомендованого діапазону показника окремої властивості для множини B;

b – максимальне значення рекомендованого діапазону показника тієї ж властивості для множини B.

Тоді для двох множин A і B:

$$S = B \cap A = \{x|\ a<x<b\} \cap \{x|\ c<x<d\}, \tag{3.4}$$

де S – множина, що представляє область спільних значень властивостей об'єктів (виробів декількох видів одягу, матеріалів декількох груп, конструктивних параметрів для певних видів одягу тощо);

$a,\ c$ – мінімальне значення рекомендованого діапазону показника окремої властивості для множини $B\ (A)$ відповідно;

$b,\ d$ – максимальне значення рекомендованого діапазону показника тієї ж властивості для множини $B\ (A)$ відповідно.

Для трьох і більше множин:

$$S = B \cap A \cap \ldots \cap C = \{x|\ a<x<b\} \cap \{x|\ c<x<d\} \cap \ldots . \cap \{x|\ f<x<g\}, \tag{3.5}$$

де f – мінімальне значення рекомендованого діапазону показника окремої властивості множини C;

g – максимальне значення рекомендованого діапазону показника тієї ж властивості множини C.

Всі можливі логічні відношення для скінченного набору множин показує діаграма Ейлера-Венна [285]. Така діаграма використовується для зображення всіх можливих відношень між різними множинами, в тому числі і таких, коли одна множина містить іншу або взагалі відсутні перетини множин. Всього таких перетинів буде 2^n, де n – кількість множин. Для трьох множин діаграму Ейлера-Венна зображують у вигляді трьох кіл з центрами у вершинах рівностороннього трикутника і однаковим радіусом, приблизно рівним довжині сторони трикутника (рис. 3.1).

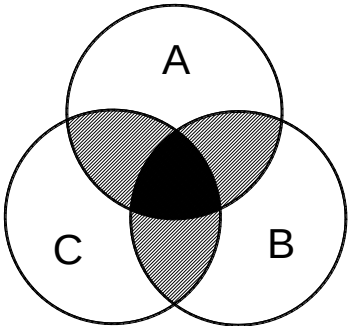


Рис. 3.1. – Логічні відношення множин властивостей трьох видів одягу

Тоді на рис. 3.1 множина S – представляє множину універсальних параметрів, а множини A, B та C – вихідні дані для формування універсальних правил, що можуть бути з однаковою мірою достовірності застосовані до різновидів одягу, які складають вихідні множини.

Об’єктами уніфікації, за рекомендаціями [291] можуть бути: основні формотворні деталі (спинка, пілочка, рукав – для плечових виробів); додаткові формотворні деталі (комір, капюшон); декоративні деталі (пати, погони, хлястики, бейки тощо) як елементи певного стилю; функціонально-декоративні вузли (кишені, застібки, шлиці, манжети, пояси тощо); допоміжні деталі у складальних одиницях конструкцій (обшивки, підзори, підкладка кишень, прокладки усіх видів); деталі підкладки; конструктивні лінії основних та додаткових формотворних деталей (лінії плечей, пройми, бічні, горловини, оката рукава тощо); конструктивно-декоративні лінії та декоративні лінії, утворені краями деталей, петлями, строчками тощо; технологічні елементи конструкції (величини припусків на шви, упрацювання, підрізання, утворення канта тощо).

Таким чином, множина універсальних параметрів може і має бути отримана для кожного із об’єктів уніфікації, які складають технічну структуру виробу. Згідно з

[190], технічна структура плечового верхнього одягу, який відноситься до одягу типу пальта, є комбінацією конструктивних частин, які покривають основні ділянки тіла, і містить: конструкцію стану (покриває грудну клітку), конструкцію рукава (верхні кінцівки), конструкцію капюшона (голову), та коміра (шия). Крім того, до технічної структури виробу доцільно віднести функціональні вузли оформлення застібки, кишень, плечового поясу, які є визначальними у перетвореннях типологічних рядів і параметри яких прямо залежать від обраного матеріалу верху.

3.2. Особливості вибору матеріалів для ланцюгів перетворення

У розробленому типологічному ряді жіночого плечового верхнього одягу всі різновиди виробів об’єднуються у наступні види: пальто, жакет, плащ, куртка (табл. Б.2). Кожному із цих видів виробів відповідає базова конструкція, яка характеризується певними прибавками на вільне облягання і передбачає використання певного виду матеріалу верху [293, 299].

У межах розробленого типологічного ряду передбачається можливість перетворення різновидів одягу із одного в інший лише за рахунок перестановки елементів. Тоді, для проектування конкретного ланцюга перетворення або виробу-трансформеру, як окремого випадку ланцюга, доцільно обрати універсальний матеріал верху, який би з достатнім рівнем якості забезпечив вимоги до всіх різновидів виробів, що входять до розглядуваного ланцюга. З цією метою доцільно встановити нормалізовані величини варіювання показників властивостей матеріалів для всієї множини матеріалів, які використовують для різних видів одягу.

3.2.1. Обґрунтування методики вибору матеріалів для виробів ланцюга перетворення

Відповідно до п. 3.1, для визначення нормалізованих величин конкретних показників властивостей матеріалів, які можна використовувати для ланцюга перетворення або виробу-трансформеру, що проектується на його основі, доцільно визначити граничні межі регламентованих показників костюмних, пальтових та плащових матеріалів [105, 107, 110, 112, 113, 114, 115]. В результаті перетину обмежувальних величин показників костюмних, пальтових і плащових

матеріалів утворюються області спільних значень, які визначають мінімальні та максимальні значення показників властивостей матеріалів для виготовлення різновидів виробів ланцюгів перетворення.

Для дослідження властивостей матеріалів доцільно використати найбільш значимі показники. Регламентація коефіцієнтів вагомості для костюмних, пальтових, плащових матеріалів розглянута у [308] для традиційних виробів верхнього асортименту. Проте, як встановлено у п. 2.5, множина виробів типологічного ряду в ланцюгах перетворення може містити підмножину двобічних виробів, для яких характерне використання тканини верху замість підкладкового матеріалу. В такому випадку функцію підкладки почергово виконує кожен із використаних матеріалів верху. Тому матеріали, обрані для виготовлення двобічних виробів, повинні мати такі характеристики, які були б притаманні як для підкладки, так і для тканини верху.

Підкладкові матеріали в одязі оформлюють його виворітний бік, забезпечують зручність користування при експлуатації, оберігають від зносу і забруднення [308]. Підкладковий матеріал повинен мати гарний зовнішній вигляд, гладку поверхню, високу стійкість до стирання. Крім того, підкладкові матеріали повинні бути міцними при розтягуванні, легкими, гігроскопічними, не накопичувати на поверхні заряди статичної електрики. Забарвлення підкладкових матеріалів повинне бути стійким до сухого і мокрого тертя, до прання і хімічного чищення, а також до впливу поту. Зміна лінійних розмірів після мокрих обробок (зсідання) підкладкових матеріалів не повинна перевищувати зсідання інших матеріалів пакету.

Згідно даних [77, 78, 97, 118, 267, 308, 309] сформовано перелік властивостей підкладкових тканин. Текстологічним методом обрано 12 властивостей: поверхнева густина, ступінь гладкості поверхні, ступінь тривкості пофарбування до різних фізико-хімічних впливів (стійкість забарвлення), прорубуваність, обсипальність, розсувність, повітропроникність, паропроникність, гігроскопічність, зминальність, електропровідність, зміна лінійних розмірів (зсідання).

Для визначення коефіцієнтів вагомості властивостей використана експертна оцінка. Для ранжування опитано 10 фахівців. Матрицю рангів за результатами опитування експертів оброблено у програмі StatPlus (табл. В.1, рис. В.1). Для оцінки ступеня узгодження думок експертів розраховано коефіцієнт конкордації

ω=0,6. Коефіцієнт конкордації перевірено за критерієм Пірсона ($\chi^2_{роз}$=64,85>$\chi^2_{кр}$=19,68).

Коефіцієнти значущості кожного показника визначені за формулою [271]:

$$\gamma_i = \frac{(mn - S_i)}{0{,}5mn(n-1)}, \tag{3.6}$$

де γ_i – коефіцієнт значущості і-того показника;

m – кількість експертів;

n – кількість показників;

S_i – сума рангових оцінок по i-тому показнику.

Коефіцієнти значущості властивостей підкладкових матеріалів перевірені за умовою [271]:

$$\gamma_i > \frac{1}{n} \tag{3.7}$$

де γ_i – властивість,

n – кількість властивостей.

Результати розрахунку коефіцієнтів значущості показників властивостей підкладкових матеріалів наведено в додатку В (табл. В.2). Найбільш значимі показники властивостей та коефіцієнти їх вагомості для кожного асортименту матеріалів представлені в табл. 3.1. (за даними [308] та в результаті розрахунку коефіцієнтів вагомості для підкладкових тканин).

Таблиця 3.1

Коефіцієнти вагомості показників властивостей матеріалів

Показник, одиниці виміру	Умовне позначення	Коефіцієнт вагомості γ для груп тканин			
		костюмних	плащових	пальтових	підкладкових
Коефіцієнт зминальності, %	*X1*	0,20	0,16	0,05	-
Число пілей, пілі/см^2	*X2*	0,15	-	-	-
Число циклів стирання по площині, тис. циклів	*X3*	0,15	0,06	0,25	-
Зміна лінійних розмірів після мокрих обробок, %	*X4*	0,14	0,15	0,05	-
Повітропроникність, дм^3/(см^2·с)	*X5*	0,12	-	0,10	0,19
Залишкова деформація, %	*X6*	0,12	-	0,12	-
Жорсткість при згині, мкН·см^2	*X7*	0,12	-	0,08	-
Водотривкість, Па	*X8*	-	0,24	-	-
Водопроникність, г/(м^2·с)	*X9*	-	0,22	0,12	-
Сумарний тепловий опір, (м^2·К)/Вт	*X10*	-	0,11	0,20	-
Ступінь стійкості фарбування до фізико-хімічних впливів, балів	*X11*	-	0,06	-	0,11
Розривальне навантаження, сН	*X12*	-	-	0,03	-
Обсипальність, даН	*X13*	-	-	-	0,11
Гладкість	*X14*	-	-	-	0,36
Паропроникність, г/(м^2·год)	*X15*	-	-	-	0,11
Гігроскопічність, %	*X16*	-	-	-	0,12
Всього	–	1,00	1,00	1,00	1,00

Для виробів-трансформерів/ланцюгів перетворення, до яких входять вироби виготовлені із різних тканин, визначено середні значення коефіцієнтів вагомості показників за наступною формулою:

$$\gamma_{i(1,..n)} = \frac{\sum_{j=1}^{n} \gamma_{ij}}{n}, \tag{3.8}$$

де γ_{ij} – коефіцієнт значущості i-того показника j-ї групи;

n – кількість груп показників в універсальній групі.

Комбінації груп матеріалів дозволяють сформувати 11 універсальних груп, назви яких утворені як поєднання традиційних назв груп матеріалів, які формують універсальну групу. Коефіцієнти значущості властивостей матеріалів універсальних груп перевірені за умовою (3.7). Результати перевірки, що представлені у табл. 3.2 та на рис. 3.2, дозволили сформувати списки властивостей матеріалів для ланцюгів перетворень, що містять задані види виробів (табл. 3.3).

Таблиця 3.2

Значимі коефіцієнти вагомості показників властивостей матеріалів універсальних груп

Код	костюмні-плащові	костюмні-пальтові	плащові-пальтові	костюмні-плащові-пальтові	костюмні-підкладкові	плащові-підкладкові	пальтові-підкладкові	костюмні-плащові-підкладкові	костюмні-пальтові-підкладкові	плащові-пальтові-підкладкові	костюмні-плащові-пальтові-підкладкові
X1	0,272	0,166	0,130	0,220	0,230	–	–	0,167	–	–	0,131
X3	0,159	0,265	0,193	0,247	–	–	0,227	–	0,232	0,127	0,147
X4	0,220	–	0,124	0,183	–	–	–	0,135	–	–	–
X5	–	0,146	–	–	0,356	0,162	0,264	0,233	0,349	0,197	0,252
X6	–	0,159	–	–	–	–	–	–	–	–	–
X7	–	0,132	–	–	–	–	–	–	–	–	–
X8	0,182	–	0,149	–	–	0,203	–	–	–	–	–
X9	0,167	–	0,211	0,183	–	0,186	–	–	–	0,139	–
X10	–	0,132	0,193	0,167	–	–	0,182	–	–	0,127	–
X11	–	–	–	–	–	0,144	–	0,130	–	0,115	0,125
X14	–	–	–	–	0,414	0,305	0,327	0,335	0,419	0,295	0,345
Всього	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

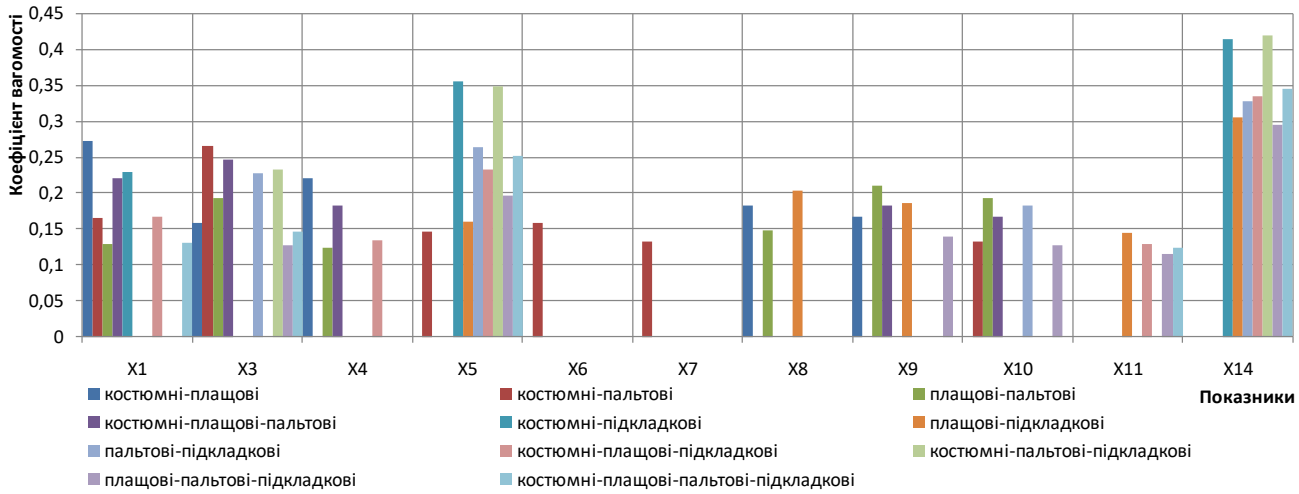


Рис. 3.2. – Гістограма вагомості показників властивостей груп тканин

Таблиця 3.3

Вагомі показники властивостей матеріалів ланцюгів перетворень видів виробів

Групи тканин	Види виробів	Кількість видів виробів	Наявність вивертання	Вагомі показники властивостей
Костюмні	жакет	1	–	*X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7*
Плащові	куртка	1	–	*X1, X3, X4, X8, X9, X10, X11*
Пальтові	пальто	1	–	*X1, X3, X4, X5, X6, X7, X9, X10, X12*
Плащові	плащ	1	–	*X1, X3, X4, X8, X9, X10, X11*
костюмні-плащові	жакет-куртка жакет-плащ жакет-куртка-плащ	2 2 3	–	*X1, X3, X4, X8, X9*
костюмні-пальтові	жакет-пальто	2	–	*X1, X3, X5, X6, X7, X10*
плащові-пальтові	плащ-пальто куртка-пальто плащ-куртка-пальто	2 2 3	–	*X1, X3, X4, X8, X9, X10*
костюмні-плащові-пальтові	жакет-плащ-пальто жакет-куртка-пальто жакет-куртка-плащ-пальто	3 3 4	–	*X1, X3, X4, X9, X10*
костюмні-підкладкові	жакет	1	+	*X1, X5, X14*
плащові-підкладкові	плащ куртка плащ-куртка	1 1 2	+	*X5, X8, X9, X11, X14*
пальтові-підкладкові	пальто	1	+	*X3, X5, X10, X14*
костюмні-плащові-підкладкові	жакет-куртка жакет-плащ жакет-плащ-куртка	2 2 3	+	*X1, X4, X5, X11, X14*
костюмні-пальтові-підкладкові	жакет-пальто	2	+	*X3, X5, X14*
плащові-пальтові-підкладкові	плащ-пальто куртка-пальто плащ-куртка-пальто	2 2 3	+	*X3, X5, X9, X10, X11, X14*
костюмні-плащові-пальтові-підкладкові	жакет-плащ-пальто жакет-куртка-пальто жакет-куртка-плащ-пальто	3 3 4	+	*X1, X3, X5, X11, X14*

Таким чином, сформовано скінченний перелік властивостей матеріалів, які достатньо дослідити для обґрунтованого вибору спільного матеріалу верху при проектуванні різновидів виробів, що входять до ланцюга перетворення/виробу-трансформеру (як окремого випадку ланцюга).

3.2.2. Методика визначення параметрів шорсткості текстильних матеріалів

Як видно з рис. 3.2, гладкість поверхні матеріалу має найвищий коефіцієнт вагомості для семи універсальних груп матеріалів (табл. 3.3): костюмні-підкладкові, плащові-підкладкові, пальтові-підкладкові, костюмні-плащові-підкладкові, костюмні-пальтові-підкладкові, плащові-пальтові-підкладкові, костюмні-плащові-пальтові-підкладкові. Це свідчить про необхідність її визначення у процесі конфекціонування. Гладкість поверхні визначають за допомогою коефіцієнта тангенційного опору, який, як встановлено у п. 1.4.1, в сучасному матеріалознавстві прямо пов'язують із показником шорсткості поверхні текстильного матеріалу.

Для дослідження параметрів шорсткості тканин запропоновано використовувати середовище універсального графічного редактора тривимірної графіки Rhinoceros з метою перетворення плоского сканованого зображення поверхні тканини у тривимірну поверхню з наступним отриманням нормальних профільних перерізів у напрямі основи та підткання.

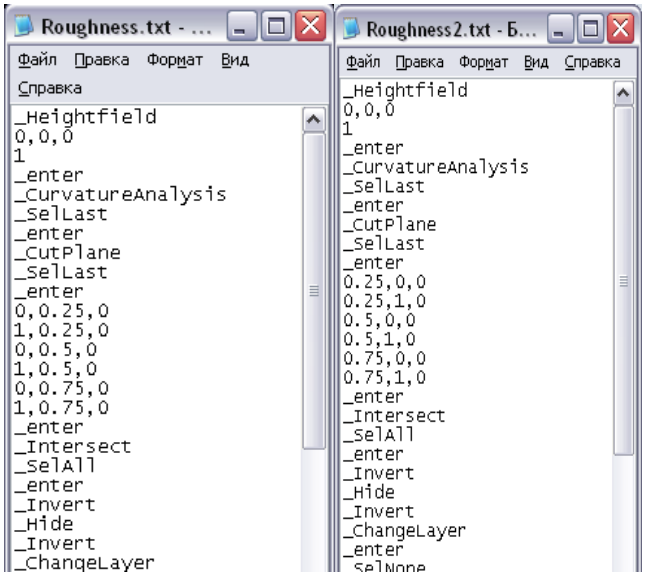
Зразки тканини підкладки розміром 10х10 см скановані із розширенням 600 *dpi* (рис. 3.3, а). Усі відібрані зразки виготовлені полотняним переплетенням, проте мають різний сировинний склад: 1 – із суміші капронових та триацетатних волокон; 2 – із віскозних волокон; 3 – із суміші віскозних волокон та нітрону. Отримані графічні файли потрібно обробити у будь-якому графічному редакторі для отримання зображення розміром 1х1 мм. Для цього спочатку виконується корегування розмірів зображення до реальної величини зразка (з точністю до 1 мм) (рис. 3.3, б). Фіксується кількість пікселів по горизонталі та вертикалі. Після цього виконується іще одне корегування розмірів. Точність корегування зразка до розміру 1 мм забезпечується контролем кількості пікселів початкового та кінцевого зображення (рис. 3.3, в).



а **б** **в**

Рис. 3.3.– Обробка сканованих зображень тканини:а) вихідне зображення; б) обрізане зображення;в) зміна розмірів рисунка (в пікселях)

Для подальшої роботи із отриманим зображенням розроблено спеціальний скрипт (рис. 3.4), який містить послідовний перелік окремих команд зі стандартного набору операторів графічного редактора Rhinoceros. Це дозволило внести до панелі інструментів Rhinoceros кнопку «Roughness» (шорсткість) (рис. 3.5), робота якої передбачає використання скрипту.



а б

Рис. 3.4.– Текстові файли скриптів операції «Roughness»:а) для лівої кнопки миші; б) для правої кнопки миші

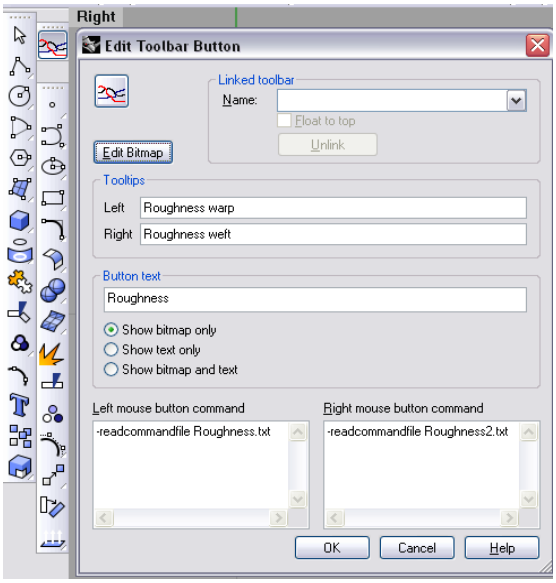


Рис. 3.5.– Вікно налаштувань кнопки «Roughness»

Отримання нормальних профілів текстильних матеріалів виконується у напівавтоматичному режимі: натискання лівої клавіші миші на новоствореній кнопці «Roughness» викликає наступну послідовність дій: завантаження попередньо обраного зображення в програму (рис. 3.6, а), введення товщини матеріалу (рис. 3.6, б), масштабування зображення до дійсної величини (1х1 мм), створення тривимірної поверхні (рис. 3.6, в), нанесення місця розміщення нормальних перерізів (в напрямку паралельному ниткам підткання) (рис. 3.6, г), безпосереднє отримання перерізів та блокування тимчасово неробочих перерізів (рис. 3.6, д). Натискання правої клавіші миші на кнопці «Roughness» дозволяє виконати ті ж дії у напрямі ниток основи. Операторами вимірювань із ввімкненими прив’язками до точок поліліній вимірюють параметри шорсткості.

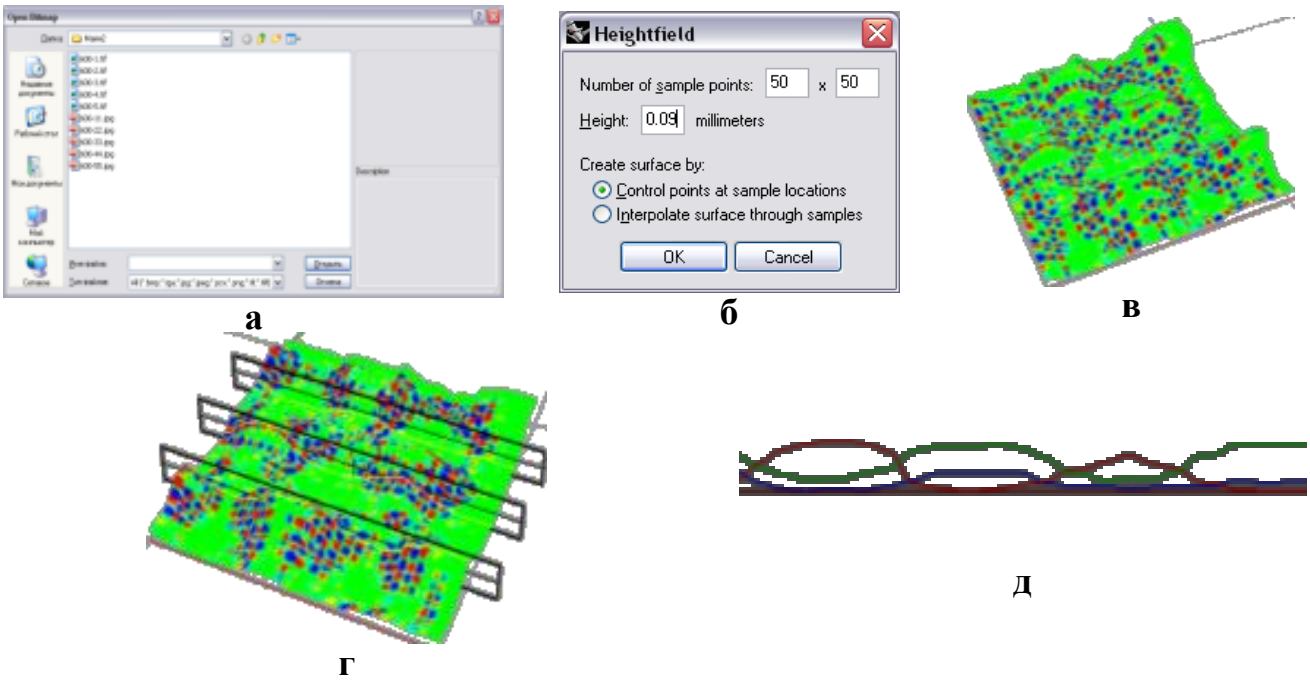


Рис. 3.6. – Послідовність виконання операції «Roughness» у середовищі Rhinoceros: а) вибір файлу зі сканованим зображенням зразка; б) введення товщини тканини (в мм); в) створення тривимірної поверхні; г) нанесення місця розміщення нормальних профілів; д) отримання профілів та блокування тимчасово неробочих профілів

За результатами попереднього експерименту з використанням трьох зразків підкладкових тканин виміряно і розраховано середні значення параметрів *Ra*=2,5 мкм, *Rz* = 7,75 мкм, *Rmax* = 7,4 мкм. За значеннями цих параметрів згідно рекомендацій ДСТУ 2409-94 [87] обрано відповідну їм базову довжину із рекомендованого ряду: *L* = 0,8 мм при *Ra* = 0,4 ÷ 3,2 мкм, *Rz* = 1,6 ÷ 12,5 мкм, *Rmax* = 1,6 ÷ 12,5 мкм. Тоді розмір вихідного зразка тканини (для сканування) доцільно змінити на 8х8 см для спрощення розрахунків кількості пікселів при обробці та масштабуванні зображення.

За виміряними значеннями показників розраховані значення *Ra* та *Rmax* для трьох зразків підкладкових тканин (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Результати експериментальних вимірювань параметрів шорсткості

Напрям	Зразок	y_i, мкм									*Ra*, мкм	*Rmax*, мкм			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	Середнє
по основі	1	1,2	2,0	3,2	4,2	2,8	4,4	2,0	2,8	3,6	2,9	8,4	5,6	8,8	7,6
	2	4,0	3,6	2,0	4,4	4,0	1,6	4,4	4,4	4,4	3,6	8,8	8,8	8,8	8,8
	3	2,4	2,0	2,4	2,0	2,4	2,0	3,0	2,4	3,0	2,4	6,0	4,8	6,0	5,6
по підтканню	1	1,6	1,6	3,2	4,4	2,8	4,0	3,2	2,8	3,2	2,9	8,8	5,6	8,0	7,4
	2	4,4	0,8	3,2	4,0	3,6	3,2	4,8	4,4	4,4	3,6	9,6	8,8	8,8	9,1
	3	1,6	0,8	1,2	1,6	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	1,6	4,0	4,0	4,0	4,0

Для підтвердження можливості використання запропонованого способу для оцінки параметрів шорсткості використано метод цифрової фотограмметрії, який сьогодні широко використовується в легкій промисловості, наприклад, для аналізу структури тканини [241], візуалізації зміни товщини джинсових тканин і деніму [71], у процесах розпізнавання цифрового зображення текстильних виробів [242].

По аналогії з методикою описаною в [71] зразок тканини укладено горизонтально на поверхню контрастного (білого) кольору із попередньо нанесеною шкалою масштабування (рис. 3.7, а). Ціна поділки – 1 мм. Фотографії виконано при денному освітленні без тіней за допомогою цифрового фотоапарата Olympus SZ-20 (16 Mpix) у режимі макрозйомки, що дозволяє отримувати високоякісні зображення із мінімальної відстані (фокусна відстань фотоапарата 5 см). Отримане цифрове зображення обрізано за допомогою інструментів редактора перегляду і обробки зображень до величини в 1 мм (з використанням шкали масштабування) (рис. 3.7, б). При цьому обрано ділянку перерізу, що розміщена посередині зразка (тобто знаходиться у фокусі). Таким чином, забезпечено мінімізацію спотворення зображення, яке використовується для вимірювань.

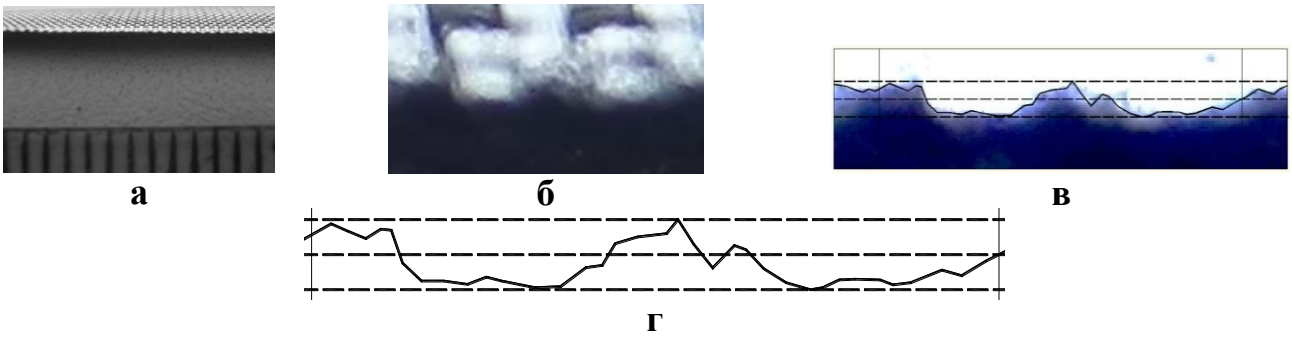
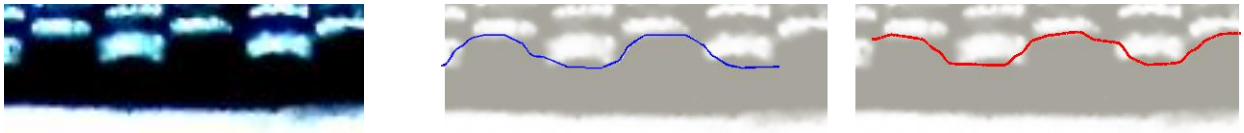


Рис. 3.7. – Оцінка параметрів шорсткості текстильного матеріалу (зразок 1) за допомогою методу фотограмметрії:а) фото зразка тканини; б) збільшене зображення перерізу довжиною 1 мм; в) нанесення допоміжних ліній для вимірювання параметрів шорсткості; г) умовне зображення нормального профілю зразка тканини (довжиною 0,8 мм)

Растрове зображення перерізу тканини у середовищі графічного редактора векторної графіки AutoCAD масштабовано до реальних розмірів. Інструментом «Полілінія» нанесено допоміжні лінії для вимірювання параметрів шорсткості (рис. 3.7, г) на ділянці довжиною 0,8 мм (відповідно до рекомендацій ДСТУ 2409-94 [87]).

Візуальна оцінка нормальних профілів, отриманих за допомогою кнопки «Roughness» при обробці сканованого зразка тканини у середовищі Rhinoceros, та цифрових фотозображень, отриманих за описаною послідовністю, підтверджує

можливість використання запропонованого способу для оцінки параметрів шорсткості текстильного матеріалу (рис. 3.8).



а **б**

Рис. 3.8.– Візуальна оцінка нормальних профілів зразка 2: а) фото; б) накладання нормальнихпрофілів, отриманих за допомогою кнопки «Roughness», на фото перерізу

Результати вимірювання параметрів шорсткості зразків підкладкових тканин методом фотограмметрії та порівняння їх із даними, що отримані за допомогою кнопки «Roughness» при обробці сканованого зразка у середовищі Rhinoceros, представлені у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Експериментальна перевірка

Зразок	Метод фотограмметрії												Розроблена методика		*ΔRa*		*ΔRmax*	
	y_i, мкм										*Ra*, мкм	*Rmax*, мкм	*Ra*, мкм	*Rmax*, мкм	мкм	%	мкм	%
1	3,95	1,03	3,72	2,97	3,40	2,83	1,81	3,34	3,47	3,23	2,98	7,90	2,90	7,60	0,08	3,0	0,3	4,0
2	5,40	2,83	4,54	2,90	4,11	2,14	4,41	3,03	2,30	4,54	3,60	9,10	3,62	8,80	0,02	1,0	0,3	3,0
3	1,24	1,60	2,81	2,97	2,97	1,94	2,39	2,39	2,43	2,50	2,30	5,90	2,40	5,60	0,10	3,0	0,3	5,0

Відповідно до результатів експериментальної перевірки, похибка не перевищує гранично допустимої у легкій промисловості величини (5 %), а отже розробленою методикою можна користуватись для встановлення параметрів шорсткості матеріалів підкладки і верху для подальшого порівняння їх між собою.

Розроблена методика та скрипти для обробки сканованих зображень зразків тканини в середовищі Rhinoceros дозволяють визначити вибрані параметри шорсткості текстильних матеріалів у напівавтоматичному режимі.

Таким чином, створено передумови дослідження параметрів шорсткості матеріалів підкладки для формування рекомендованих їх характеристик та наступного порівняння із аналогічними параметрами тканин верху.

3.3. Методологічні основи побудови базових конструкцій ланцюгів перетворення жіночих плечових виробів

Розроблений типологічний ряд містить 35 найменувань різновидів виробів жіночого плечового верхнього одягу, які об’єднуються у наступні види: жакет,

пальто, плащ, куртка. Кожен вид виробу представлений у методичних вказівках з практичного конструювання рекомендаціями щодо побудови базових конструкцій.

Величина лінійного виміру ділянки конструкції складається з величини відповідного виміру тіла та прибавки на вільне облягання [190, 130, 255]. Прибавку на вільне облягання на будь-якій ділянці одягу $П_i$ розділяють на технічну прибавку, яка забезпечує динаміку руху, дихання, повітряний прошарок і товщину пакета матеріалу, і прибавку на конструктивно-декоративне оформлення.

На практиці для визначення габаритних розмірів базисної сітки виробу використовують сумарну прибавку на вільне облягання, а конфігурація опорної ділянки конструкції асортиментних БК залежить від товщини пакету матеріалу.

Математична модель побудови базової конструкції може бути представлена як функціональна залежність між змінними P_i (розмірна ознака) та $П_i$ (прибавка на вільне облягання) [255]. Інформація про розмірні ознаки фігури відноситься до умовно-постійної, тоді як величини прибавок на вільне облягання є інформацією умовно-змінною. Тоді, за умови використання універсальної групи тканин для заданого ланцюга перетворення, задача пошуку універсальної БК зводиться до пошуку універсальних прибавок на вільне облягання і рекомендованих прибавок на пакет для видимих деталей виробу: стану (пілочки та спинки) і рукава.

3.3.1. Методологія визначення універсальних параметрів базової конструкції стану виробів ланцюгів перетворення

Нехай S – сімейство множин базових конструкцій видів виробів жіночого плечового верхнього одягу, тоді S_i – множини, які містять базові конструкції i-го виду виробу всіх можливих силуетів $S_i \supseteq S_{ij}$.

Зазвичай виділяють: прилеглий, напівприлеглий, прямий, трапецієвидний силуети. Силуетна конструкція певного виду виробу однозначно задається набором прибавок на вільне облягання по основних конструктивних лініях: $S_{ij} = (Пг_{ij}, Пт_{ij}, Пс_{ij})$. У практиці конструювання прибавки для певного виду виробу прийнято представляти у вигляді інтервалу, що належить проміжку $[a, b]$.

Поліваріантність інтервалів прибавок проявляється у тому, що кожен автор рекомендацій з практичного конструювання жіночого плечового верхнього одягу [3, 76, 130, 191, 193, 209, 215, 215, 218, 243, 245, 256, 277, 297, 321] пропонує власні величини прибавок, які властиві тій чи іншій групі в запропонованій чи використаній ним класифікації.

Інваріантність інтервалів прибавок, а отже однозначність напряму пошуку універсальної базової конструкції, може бути досягнута шляхом використання середніх значень граничних меж рекомендованих інтервалів:

$$a = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_i \; ; \qquad b = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} b_i \; , \tag{3.9}$$

де a_i – нижня межа інтервалу прибавок за i-ю методикою (автором, тощо);

b_i – нижня межа інтервалу прибавок за i-ю методикою (автором, тощо);

n – кількість розглянутих методичних рекомендацій.

При значеннях $n \geq 30$, середнє значення величини як завгодно мало відрізняється від його дійсного значення і може бути використане як стале значення розглядуваної величини для подальших розрахунків.

Отже, рекомендовані інтервали величин прибавок по лінії грудей, талії, та стегон є характеристичними властивостями, що формують множини базових конструкцій S_g, S_t та S_c відповідно. Тоді параметри універсальної базової конструкції стану виробів типологічного ряду однозначно визначаються як перетини сімейств множин:

$$\bigcap_{g \in G} S_g = \left\{ Пг \mid \forall g \in G, a_g < Пг < b_g, Пг \in S_g \right\}, \tag{3.10}$$

$$\bigcap_{t \in T} S_t = \left\{ Пт \mid \forall t \in T, a_t < Пт < b_t, Пт \in S_t \right\}, \tag{3.11}$$

$$\bigcap_{c \in C} S_c = \left\{ Пс \mid \forall c \in C, a_c < Пс < b_c, Пс \in S_c \right\}, \tag{3.12}$$

де *Пг, Пт, Пс* – прибавки на вільне облягання по лінії грудей, талії, стегон відповідно, см;

a_g, a_t, a_c – нижня межа інтервалу прибавки на вільне облягання по лінії грудей, талії, стегон відповідно, см;

b_g, b_t, b_c – верхня межа інтервалу прибавки на вільне облягання по лінії грудей, талії, стегон відповідно, см.

Оскільки для задання силуетної конструкції потрібно три параметри, то універсальна базова конструкція для всього сімейства множин S існує тоді, і тільки тоді, коли:

$$\exists S = \left(\bigcap_{g \in G} S_g \neq \varnothing; \bigcap_{t \in T} S_t \neq \varnothing; \bigcap_{c \in C} S_c \neq \varnothing \right). \tag{3.13}$$

Сімейство множин S характеризується потужністю $n \times k$, де n – кількість видів виробів, а k – кількість розглядуваних силуетів для кожного виду виробу. Тоді, потужність сімейства множин становить $|S| = 4 \times 4 = 16$. А отже, формули (3.10)-(3.12) відображають перетин 16 множин.

Як відомо [219], перетин множин/сімейства множин є асоціативною і комутативною операцією. Внаслідок асоціативності результат визначення перетину будь-якого числа множин не залежить від порядку визначення (розстановки дужок), і тому дозволяється опускати дужки при запису. Відповідно, істинним є і обернене твердження про можливість довільної розстановки дужок. Комутативність перетину множин дозволяє переставляти місцями елементи у будь-якому порядку. Тоді, якщо представити формули (3.10)-(3.12) у вигляді послідовних перетинів пар множин, отримаємо вираз

$$\bigcap_{g \in G} S_g = S_{g11} \cap S_{g12} \cap \ldots \cap S_{gij} = (S_{g11} \cap \ldots \cap S_{gij}) \cap (S_{g12} \cap \ldots \cap S_{g(i-1)(j-1)}), \tag{3.14}$$

який може бути представлений $\prod_{n=2}^{16} C_n^{16+n-1}$ варіантами способів (n – кількість елементів, що заключені у дужки).

Тоді, завдання знаходження перетину сімейства множин зводиться до процесу ітераційного знаходження перетину множин у дужках для кожного

значення *n*. Перебір варіантів доцільно представити у вигляді матриці, в якій кожний елемент є перетином множин $S_{gij} \bigcap S'_{gij}$, розглянутих попарно.

Для *n*=2 (ітерація 1) розмірність матриці 16×16 визначається потужністю вихідного сімейства множин, елементи якого розміщені і по вертикалі, і по горизонталі. Матриця симетрична відносно головної діагоналі, тому заповнення є доцільним тільки в одній з її частин.

Головна діагональ матриці є перетином вихідного сімейства множин із самим собою. Згідно з властивістю ідемпотентності перетину множин [219], головна діагональ є вихідним сімейством множин: якщо $S_{gij} = \{Пг \mid Пг \in a_g < Пг < b_g\}$, і $S'_{gij} = \{Пг \mid Пг \in a_g < Пг < b_g\}$, то $S_{gij} \bigcap S'_{gij} = S_{gij} = S'_{gij}$. Тоді матриця перебору перетинів множин при *n*= 4 (ітерація 2) містить непусті перетини множин із першої перебіркової матриці, в склад яких входить і вихідне сімейство множин. Це означає, що в перебірковій матриці 2-ї ітерації містяться результати знаходження перетину і для *n*= 4, і для *n*= 3. При чому головна діагональ перебіркової матриці 2-ї ітерації містить результуюче сімейство множин матриці 1-ї ітерації, яке є об'єднанням вихідного сімейства множин та сімейства множин отриманого попарним перетином елементів вихідного сімейства.

Тоді матриця 3-ї ітерації *n* = 8 міститиме результати перетинів для *n* = 5, *n* = 6, *n* = 7 та *n* = 8. А отже, максимальна кількість ітерацій для відображення всіх можливих способів представлення формули (3.14) становить чотири ітерації (*n* = 8).

Виходячи із ідентичності формул (3.10)-(3.12) можна стверджувати, що вираз (3.14) та слідуючі з нього висновки є справедливими і для множин S_t та S_c.

Якщо перетин множин є непустою множиною значень характеристичної властивості множини, то відповідну комірку заповнюють значеннями граничних меж величин прибавок (см), що належать шуканому перетину. Якщо перетин є пустою множиною, то комірці присвоюється знак «–». Ітерації визначення перетинів інтервалів прибавок по основних конструктивних лініях для базових конструкцій різних видів одягу різних силуетів представлено у табл. 3.6 (ітерація 1) та табл. В.8-табл. В.9 у додатку В (ітерації 2 і 3).

Таблиця 3.6

Перебіркова матриця визначення перетинів інтервалів прибавок по конструктивних лініях (ітерація 1)

Прибавка	S_{ij} / S'_{ij}	ПП	НП	РП	ТП	ПЖ	НЖ	РЖ	ТЖ	ПК	НК	РК	ТК	ППЛ	НПЛ	РПЛ	ТПЛ
Пг	ПП	6,2-6,9															
	НП	-	7,0-8,0														
	РП	-	-	8,4-10													
	ТП	-	-	9,2-10,0	9,2-11,0												
	ПЖ	-	-	-	-	4,6-5,5											
	НЖ	6,2-6,9	-	-	-	-	5,8-6,9										
	РЖ	-	7,2-8,0	8,4-8,6	-	-	-	7,2-8,6									
	ТЖ	-	-	8,4-9,7	9,2-9,7	-	-	8,2-8,6	8,2-9,7								
	ПК	-	8,0	8,4-10	9,2-11,0	-	-	8,0-8,6	8,2-9,7	8,0-12,0							
	НК	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0-16,0						
	РК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	16,0-20,0					
	ТК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	20,0-24,0				
	ППЛ	6,2-6,6	-	-	-	4,6-5,5	5,8-6,6	-	-	-	-	-	-	3,5-6,6			
	НПЛ	6,6-6,9	7,0-8,0	8,4-9,8	9,2-9,8	-	6,6-6,9	7,2-8,6	8,2-9,7	8,0-9,8	-	-	-	6,6	6,6-9,8		
	РПЛ	-	-	9,8-10,0	9,8-11,0	-	-	-	-	8,0-12,0	12,0-12,9	-	-	-	9,8	9,8-12,9	
	ТПЛ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9-16,0	16,0	-	-	-	12,9	12,9-16,0
Пт	ПП	4,7-6,2															
	НП	5,7-6,2	5,7-9,1														
	РП	-	8,7-9,1	8,7-10,2													
	ТП	-	-	-	>10,7												
	ПЖ	-	-	-	-	2,9-3,9											
	НЖ	4,7-6,2	5,7-6,4	-	-	-	4,7-6,4										
	РЖ	-	6,6-7,8	-	-	-	-	6,6-7,8									
	ТЖ	-	7,6-9,1	8,7-10,2	>10,7	-	-	7,6-7,8	>7,6								
	ПК	-	-	-	12,0-18,0	-	-	-	12,0-18,0	12,0-18,0							
	НК	-	-	-	18,0-24,0	-	-	-	18,0-24,0	18,0	18,0-24,0						
	РК	-	-	-	24,0-30,0	-	-	-	24,0-30,0	-	24,0	24,0-30,0					
	ТК	-	-	-	30,0-36,0	-	-	-	30,0-36,0	-	-	30,0	30,0-36,0				
	ППЛ	4,7-6,2	5,7-7,6	-	-	-	4,7-6,4	6,6-7,6	7,6	-	-	-	-	4,0-7,6			
	НПЛ	-	7,6-9,1	8,7-10,2	10,7-11,3	-	-	7,6-7,8	7,6	-	-	-	-	7,6	7,6-11,3		
	РПЛ	-	-	-	11,3-14,9	-	-	-	11,3-14,9	12,0-14,9	-	-	-	-	11,3	11,3-14,9	
	ТПЛ	-	-	-	14,9-18,5	-	-	-	14,9-18,5	14,9-18,0	18,0-18,5	-	-	-	-	14,9	14,9-18,5
Пс	ПП	4,2-5,4															
	НП	4,7-5,4	4,7-6,0														
	РП	-	-	7,9-9,4													
	ТП	-	-	-	>11,0												
	ПЖ	-	-	-	-	2,3-3,2											
	НЖ	4,2-4,5	-	-	-	-	3,4-4,5										
	РЖ	5,4	5,4-6,0	-	-	-	-	5,4-7,4									
	ТЖ	-	-	7,9-9,4	>11,0	-	-	-	>7,8								
	ПК	-	6,0	7,9-9,4	-	-	-	6,0-7,4	7,8-10,0	6,0-10,0							
	НК	-	-	-	11,0-14,0	-	-	-	10,0-14,0	10,0	10,0-14,0						
	РК	-	-	-	14,0-18,0	-	-	-	14,0-18,0	-	14,0	14,0-18,0					
	ТК	-	-	-	18,0-22,0	-	-	-	18,0-22,0	-	-	18,0	18,0-22,0				
	ППЛ	4,2-5,4	4,7-6,0	-	-	3,0-3,2	3,4-4,5	5,4-6,4	-	6,0-6,4	-	-	-	3,0-6,4			
	НПЛ	-	-	7,9-9,4	-	-	-	6,4-7,4	7,8-9,8	6,4-9,8	-	-	-	6,4	6,4-9,8		
	РПЛ	-	-	-	11,0-13,1	-	-	-	9,8-13,1	9,8-10,0	10,0-13,1	-	-	-	9,8	9,8-13,1	
	ТПЛ	-	-	-	13,1-16,5	-	-	-	13,1-16,5	-	13,1-14,0	14,0-16,5	-	-	-	13,1	13,1-16,5

Примітка:

ПП – пальто прилеглого силуету;
НП – пальто напівприлеглого силуету;
РП – пальто прямого силуету;
ТП – пальто трапецієвидного силуету;
ПЖ – жакет прилеглого силуету;
НЖ – жакет напівприлеглого силуету;
ПК – куртка прилеглого силуету;
НК – куртка напівприлеглого силуету;
РК – куртка прямого силуету;
ТК – куртка трапецієвидного силуету;
ППЛ –плащ прилеглого силуету;
НПЛ – плащ напівприлеглого силуету;
РЖ – жакет прямого силуету;
ТЖ – жакет трапецієвидного силуету;
РПЛ – плащ прямого силуету;
ТПЛ – плащ трапецієвидного силуету.

Після виконання кожної ітерації виконується пошук комірок, які задовольняють умову (3.13), яка забезпечує існування силуетної конструкції на всіх трьох конструктивних лініях. В якості оператора пошуку обрано логічне

множення комірок перебіркових матриць. Комірці, яка містить значення діапазону величин прибавок присвоєно знак «1», комірці, яка містить символ «–», присвоєно знак «0». Результати пошуку представлено у вигляді табл. В.5 - табл.В.7 у додатку В. Кожна наступна ітерація виконується тільки з непустими множинами, результати перетинів, які виявились пустими множинами, – виключаються.

Скінченний перелік силуетних конструкцій для різних видів виробів різних силуетів, які існують на всіх трьох конструктивних лініях $П_г$, $П_т$, та $П_с$ отримано вже в результаті 2-ї ітерації (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Параметри універсальних базових конструкцій стану

№ з/п	Вид виробу	Кількість видів виробів	Умовне позначення	Прибавка, см		
				$П_г$	$П_т$	$П_с$
1	Пальто, жакет	2	ПП-НЖ	6,2-6,9	4,7-6,2	4,2-4,5
2	Пальто, плащ	2	ПП-ППЛ	6,2-6,6	4,7-6,2	4,2-5,4
3	Пальто, жакет	2	НП-РЖ	7,2-8,0	6,6-7,8	5,4-6,0
4	Пальто, жакет	2	РП-ТЖ	8,4-9,7	8,7-10,2	7,9-9,4
5	Пальто, плащ	2	РП-НПЛ	8,4-9,8	8,7-10,2	7,9-9,4
6	Пальто, жакет	2	ТП-ТЖ	9,2-9,7	>10,7	>11,0
7	Пальто, плащ	2	ТП-РПЛ	9,8-11,0	11,3-14,9	11,0-13,1
8	Жакет, плащ	2	НЖ-ППЛ	5,8-6,6	4,7-6,4	3,4-4,5
9	Жакет, плащ	2	РЖ-НПЛ	7,2-8,6	7,6-7,8	6,4-7,4
10	Жакет, куртка	2	ТЖ-ПК	8,2-9,7	12,0-18,0	7,8-10,0
11	Жакет, плащ	2	ТЖ-НПЛ	8,2-9,7	7,6	7,8-9,8
12	Куртка, плащ	2	ПК-РПЛ	8,0-12,0	12,0-14,9	9,8-10,0
13	Куртка, плащ	2	НК-ТПЛ	12,9-16,0	18,0-18,5	13,1-14,0
14	Куртка	1	ПК-НК	12,0	18,0	10,0
15	Куртка	1	НК-РК	16,0	24,0	14,0
16	Куртка	1	РК-ТК	20,0	30,0	18,0
17	Плащ	1	ППЛ-НПЛ	6,6	7,6	6,4
18	Плащ	1	НПЛ-РПЛ	9,8	11,3	9,8
19	Плащ	1	РПЛ-ТПЛ	12,9	14,9	13,1
20	Плащ, пальто, жакет	3	ППЛ-ПП-НЖ	6,2-6,6	4,7-6,2	4,2-4,5
21	Пальто, жакет, плащ	3	РП-ТЖ-НПЛ	8,4-9,7	8,7-10,2	7,9-9,4
22	Жакет, куртка, плащ	3	ТЖ-ПК-РПЛ	8,2-9,7	12,0-14,9	9,8-10,0

Результати застосування оператора пошуку до перебіркових матриць 3-ї ітерації свідчать про те, що жодна універсальна силуетна конструкція не існує одночасно на трьох конструктивних лініях (табл. В.7, додаток В). Це означає, що не існує таких параметрів універсальної базової конструкції, яка б задовольняла одночасно усі види виробів будь-якого силуету. Тому, доцільним є використання універсальних базових конструкцій в межах ланцюгів перетворення, які містять не більше трьох видів виробів.

3.3.2. Перебірковий алгоритм визначення універсальних параметрів рукавів різновидів виробів ланцюгів перетворення

Прибавки до обхвату плеча ($П_{оп}$) тісно пов'язані з характеристикою рукава по ступеню облягання і ширини пройми виробу [191]. При виборі прибавки до обхвату плеча потрібно враховувати співрозмірність стану частин виробу та рукава [193]. $П_{оп}$ визначає ширину рукава на рівні лінії пахви, а саме ширину окату рукава. Для розрахунку цієї ділянки до ширини пройми додають $П_{оп.}$

Для встановлення перетинів інтервалів величин прибавок до обхвату плеча для рукавів різного ступеня прилягання проведено аналіз існуючих величин прибавок, рекомендованих у методичній літературі з конструювання [69, 72, 130, 190, 191, 209, 215, 243, 264, 277, 284, 297, 299, 304, 321, 342] (табл. В.10). Результати розрахунків середньозважених значень граничних величин $П_{оп}$ представлені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Граничні межі прибавок до обхвату плеча

Вид виробу	Прибавка до обхвату плеча $П_{оп}$ для вшивних рукавів зі ступенем прилягання, см			
	Вузький	Середній	Розширений	Широкий
Жакет	5,7-7,1	7,4-9,0	9,4-11,0	10,9-12,9
Пальто	5,5-9,4	9,5-11,3	11,5-13,4	13,0-15,4
Куртка	8,0-14,0	14,1-20,0	20,1-26,0	26,1-32,0
Плащ	1,6-5,3	5,4-9,1	9,2-12,8	12,9-16,5

Перебіркова матриця визначення перетинів інтервалів прибавок $П_{оп}$ для рукавів різних видів виробів і ступеню прилягання представлена у табл. 3.9, яка побудована аналогічно табл. 3.6. У матриці прийнято наступні позначення: В – вузький рукав; С – середнього ступеню прилягання; Р – розширений; Ш – широкий.

Таблиця 3.9

Перебіркова матриця визначення перетинів інтервалів прибавок $П_{оп}$ рукавів різних ступенів прилягання (ітерація 1)

		Пальто				Жакет				Куртка				Плащ			
		В	С	Р	Ш	В	С	Р	Ш	В	С	Р	Ш	В	С	Р	Ш
Пальто	В	5,5-9,4	-	-	-	-	-	-	-								
	С	-	9,5-11,3	-	-	-	-	-	-								
	Р	-	-	11,5-13,4	-	-	-	-	-								
	Ш	-	-	13,0-13,4	13,0-15,4	-	-	-	-								
Жакет	В	5,7-7,1	-	-	-	5,7-7,1	-	-	-								
	С	7,4-9,0	-	-	-	-	7,4-9,0	-	-								
	Р	9,4	9,5-11,0	-	-	-	-	9,4-11,0	-								
	Ш	-	10,9-11,3	11,5-12,9	-	-	-	10,9-11,0	10,9-12,9								
Куртка	В	8,0-9,4	9,5-11,3	11,5-13,4	13,0-14,0	-	8,0-9,0	9,4-11,0	10,9-12,9	8,0-14,0							
	С	-	-	-	14,1-15,4	-	-	-	-	-	14,1-20,0						
	Р	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,1-26,0					
	Ш	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,1-32,0				
Плащ	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6-5,3			
	С	5,5-9,1	-	-	-	5,7-7,1	7,4-9,0	-	-	8,0-9,1	-	-	-	-	5,4-9,1		
	Р	9,2-9,4	9,5-11,3	11,5-12,8	-	-	-	9,4-11,0	10,9-12,8	9,2-12,8	-	-	-	-	-	9,2-12,8	
	Ш	-	-	-	13,0-15,4	-	-	-	12,9	12,9-14,0	14,1-16,5	-	-	-	-	-	12,9-16,5

Виконання наступних ітерацій перебіркової матриці доцільно виконувати окремо для кожного із ланцюгів перетворення, що містить три види виробів (див. табл. 3.7), виключаючи один із видів виробів (куртку або пальто), і скорочуючи таким чином кількість перебіркових варіантів (табл. В.11 – табл. В.12). Табл. В.11 – табл. В.12 складають продукційну модель ЕС для знаходження рекомендованих прибавок для рукавів різного ступеню прилягання в залежності від проектної ситуації, що задана ланцюгом перетворення видів виробів і особливостями модельного рішення рукава.

3.3.3. Нормалізація прибавок на пакет універсальної конструкції ланцюга перетворення

Розглянуті раніше прибавки до основних конструктивних поясів формують вихідні дані для побудови універсальної конструкції, що однаково задовольняє вимоги до побудови конструкції усіх видів виробів, які входять до ланцюга перетворення. Для досліджень обрано ланцюги перетворення, що складаються з трьох видів виробів («жакет-пальто-плащ» і «жакет-куртка-плащ»), оскільки це максимальна кількість видів виробів, для яких існує спільна базова конструкція на всіх трьох конструктивних лініях (грудей, талії, стегон). БК побудовані за рекомендаціями науково-обгрунтованої методики ЄМКО РЕВ [130], в якій дискретно подані величини конструктивних відрізків, величини прибавок на силует та на пакет.

Для визначення оптимальної величини прибавок на пакет (ПП) для універсальної конструкції ланцюга перетворення сформульована гіпотеза: існує максимальна кількість видів асортименту, що мають спільну БК на трьох конструктивних рівнях, у системі забезпечення архітектоніки виробу. В межах гіпотези прийнято наступні припущення: 1) рекомендований ряд оптимальних величин ПП доцільно розробляти на основі середніх значень величин ПП до відповідних конструктивних відрізків базових конструкцій виробів, що входять до ланцюга перетворення; 2) універсальна БК розрахована з використанням середніх значень ПП виробів, які входять в ланцюг перетворення (експериментальна БК) як завгодно мало відрізняється від БК окремих видів виробів.

Довжини конструктивних відрізків універсальної БК доцільно визначати як середнє арифметичне значення однойменних відрізків, що належать БК усіх видів виробів, для яких виконується пошук універсальної БК:

$$l_{i_{сер}} = \frac{l_{i_{V1}} + l_{i_{V2}} + ... + l_{i_{Vn}}}{n}, \quad (3.15)$$

де $li_{сер}$ – довжина *i*-го конструктивного відрізка універсальної БК, см;

li_{V1} (li_{V2},..li_{Vn}) – довжина *i*-го конструктивного відрізка БК виду виробу *V1* (*V2*, .. *Vn*), см;

n – кількість видів виробів, що входять до ланцюга перетворення.

З іншого боку, згідно методики конструювання [130] довжина кожного конструктивного відрізку визначається як:

$$l_{i_{Vn}} = T_i + ПС_{Vn} + ПП_{Vn}, \quad (3.16)$$

де T_i – розмірна ознака, см;

$ПС_{Vn}$ – прибавка на силует, см;

$ПП_{Vn}$ – прибавка на пакет, см.

Оскільки величина прибавки на силует прийнята постійною величиною, а величини однойменних відрізків залежать від однієї розмірної ознаки, незалежно від виду виробу, то:

$$ПС_{Vn} = const, \quad T_i = const. \quad (3.17)$$

Тоді формула (3.15) з урахуванням виразів (3.16) та (3.17) приймає вигляд:

$$l_{i_{сер}} = \frac{nT_i + nПС_{Vn} + \sum_{i=1}^{n} ПП_{Vn}}{n} = T_i + ПС_{Vn} + \frac{\sum_{i=1}^{n} ПП_{Vn}}{n}. \quad (3.18)$$

Формула (3.18) підтверджує припущення 1, оскільки використання середніх значень прибавок на пакет дозволяє отримати середнє значення довжини конструктивного відрізку для заданої кількості видів виробів.

Для перевірки припущення 2 виконано побудову основ конструкцій чотирьох видів виробів, які представлені в методиці [129] (пальто, куртка, плащ, жакет), а також універсальних конструкцій для заданих видів виробів («жакет-пальто», «жакет-куртка», «жакет-плащ», «пальто-плащ», «куртка-плащ», «жакет-пальто-плащ», «жакет-куртка-плащ»). В якості прибавок на пакет для розрахунку конструкції плаща прийняті прибавки, рекомендовані для куртки, оскільки вид матеріалу, закладений в основу розрахунку товщин пакету матеріалів, відповідає плащовій групі (табл. 3.10). Прибавки по лінії грудей $П_г$ вибрано із табл. 3.7.

Таблиця 3.10

Величини прибавок на пакет для конструкцій ланцюгів перетворення

№	Конструктивний відрізок	Прибавка на пакет ПП, см						
		жакет, пальто, плащ	жакет, куртка, плащ	жакет, куртка	пальто, плащ	жакет, плащ	куртка, плащ	жакет, пальто
1	11-91; 11-21;11-31; 11-41	0,73	0,58	0,58	0,93	0,58	0,80	0,70
2	31-33	0,43	0,35	0,35	0,53	0,35	0,45	0,43
3	33-35	0,87	0,70	0,70	1,03	0,70	0,85	0,88
4	35-37	1,25	0,95	0,95	1,55	0,95	1,25	1,25
5	31-37	2,55	2,00	2,00	3,10	2,00	2,55	2,55
6	33-331; 35-351	2,50	2,25	2,25	2,75	2,25	2,50	2,50
7	11-12	1,30	1,03	1,03	1,70	1,03	1,55	1,18
8	371`-361;16-161	1,52	1,18	1,18	1,95	1,18	1,70	1,43
9	33-13	0,55	0,43	0,43	0,68	0,43	0,55	0,55
10	35-15	0,67	0,53	0,53	0,80	0,53	0,65	0,68
11	12-121	1,18	1,50	1,50	1,50	1,50	1,40	1,60
12	36-16	1,62	2,10	2,10	2,10	2,10	1,90	2,30
13	411-470	3,98	3,40	3,40	4,50	3,40	3,85	4,05
14	511-570	3,20	2,60	2,60	3,70	2,60	3,00	3,30

Комплексні креслення конструкцій виробів ланцюга перетворення представлені на рис. 3.9. Основи конструкцій накладаються по лінії грудей, оскільки величина цього конструктивного відрізка однакова для розрахованих конструкцій різних видів одягу відповідного ланцюга перетворення. За вихідну вертикаль обрано середню лінію спинки відповідно до рекомендацій обраної методики конструювання [160].

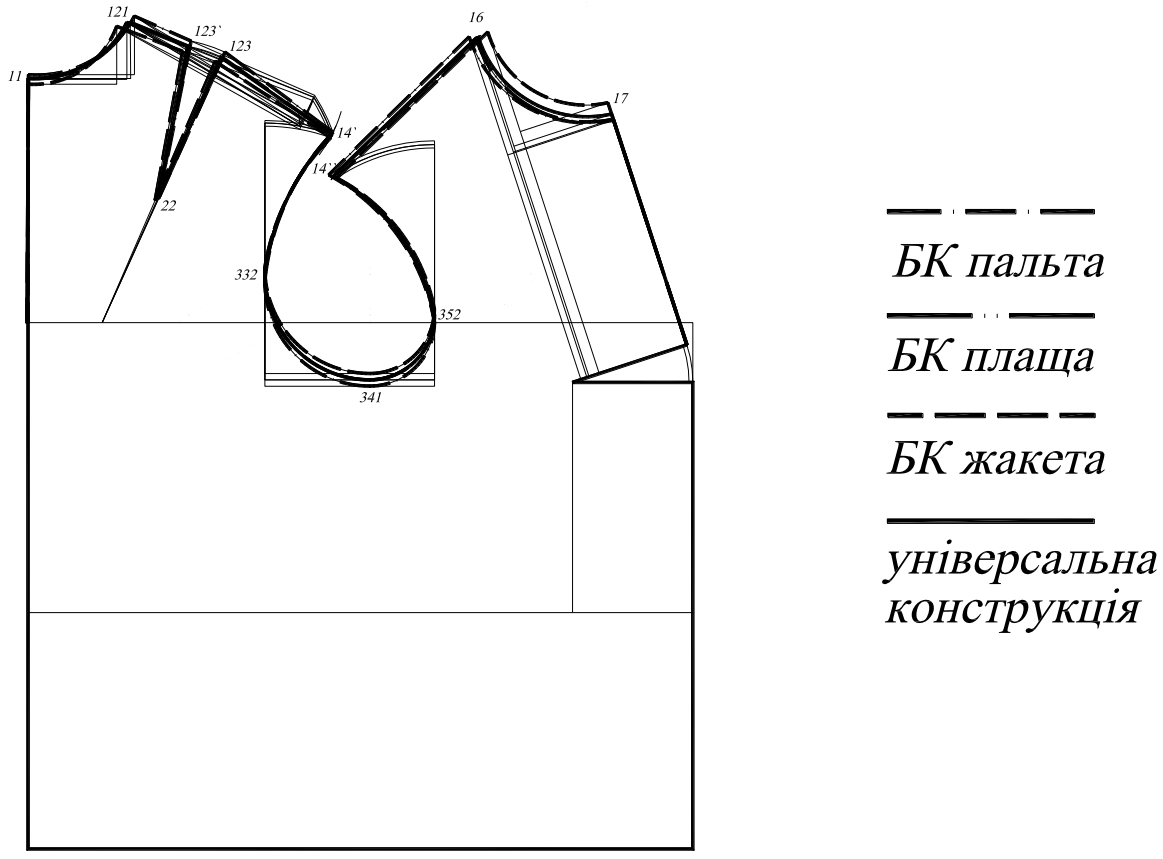


Рис. 3.9.– Комплексне креслення основи конструкції ланцюга перетворення «жакет-пальто-плащ»

Порівняння площ отриманих конструкцій свідчить про істинність припущення 2, оскільки відносне відхилення площ не перевищує 0,67 % (табл. В.15). Рекомендовані значення ПП представлені в табл. 3.10.

3.3.4. Методологія побудови базової конструкції ланцюга перетворення двобічного виробу

Наведені у п. 3.3.3 розрахунки дійсні для всіх ланцюгів перетворення, сформованих виробами, для яких характерний пакет матеріалів регламентований методикою [130]. При радикальній зміні пакету матеріалів, як для двобічних виробів, доцільно спочатку виконати перерахунок вихідних прибавок на пакет для типових видів виробів, а для побудови універсальної БК використати уточнені середні значення прибавок на пакет.

Основою для розрахунків взято величини пакетів та товщини шарів матеріалів для жіночих жакету, жилету і пальта на підкладці згідно даних методики ЄМКО РЕВ [130]. В результаті заміни товщини підкладки на товщину матеріалу верху, і відповідних обчислень, отримано величини товщин шарів матеріалів і пакетів одягу в конструктивних точках і відрізках для двобічних багатошарових виробів (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Товщини шарів матеріалів (пакетів) одягу в конструктивних точках (відрізках) жіночих двобічних багатошарових виробів

Шари матеріалів одягу	11-91; 11-21 11-31; 11-41	31-33	33-35	35-37	31-37	33-331 35-351	111-12 11-12	371–361 (17–161) 16–161	33-13	35-15	12-121	36-16	411-470	511-570	351-333	95-931	13–43 13–93
Жакет (плащ, куртка) двобічний двошаровий																	
Матеріал верху 1	0,3 0,1	0,1 0,1	0,1 0,1	0,1 -			0,3 0,1		0,1 0,1	0,1 0,1	0,1 0,1	0,1 --	0,1 --	0,1 --	0,1	0,2	0,2
Прокладка	0,05 --		-- 0,05	0,05 0,1			0,05 --	0,1 0,05		0,05 0,05		0,05 0,05	-- 0,1	-- 0,1		0,05	
Матеріал верху 2	0,3 0,1	0,1 0,1	0,1 0,1	0,1 0,4			0,3 0,1	0,4 0,2	0,1 0,1	0,1 0,1	0,1 0,1	0,1 0,2	0,1 0,4	0,1 0,4	0,1	0,2	0,2
$t_{пн}$	0,425	0,2	0,45	0,375	1,025	1,0	0,425	0,375	0,2	0,25	0,2	0,25	0,35	0,35	0,2	0,45	0,4
$t_п$ жилета	0,675	0,35	0,65	0,55	1,45	1,5	0,7	0,65	0,25	0,3	0,4	0,425	0,97	0,725	0,25	0,55	0,5
Відльот коміра	0,125						0,25	0,25			0,125	0,125					
Пальто двобічне двошарове																	
Матеріал верху 1	0,75 0,25	0,25 0,25	0,25 0,25	0,25 --			0,75 0,25		0,25 0,25	0,25 0,25	0,25 0,25	0,25 --	0,25 --	0,25 --	0,25	0,5	0,5
Прокладка	0,05		-- 0,05	0,05 0,1			0,05 –	0,1 0,05		0,05 0,05		0,05 0,05	-- 0,1	-- 0,1		0,05	
Матеріал верху 2	0,75 0,25	0,25 0,25	0,25 0,25	0,25 1,0			0,75 0,25	1,0 0,5	0,25 0,25	0,25 0,25	0,25 0,25	0,25 0,5	0,25 1,0	0,25 1,0	0,25	0,5	0,5
$t_{пн}$	1,025	0,5	1,05	0,825	2,375	1,0	1,025	0,825	0,5	0,55	0,5	0,55	0,8	0,8	0,5	0,65	1,0
$t_п$ пальто	1,92	0,75	1,6	1,6	3,95	2,5	1,32	2,225	0,7	0,8	1,225	1,575	1,745	1,5	0,8	1,05	1,4

Наступним кроком обчислено величини пакетів та прибавок на пакет до конструктивних відрізків різних видів двобічного одягу (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Величини пакетів і прибавок на пакет до конструктивних відрізків різних видів двобічного багатошарового одягу

Види одягу	11–91 11–21 11–31 11–41	31-33	33-35	35-37	31-37	33-331 35-351	111-12 11 -12	371–361 (17–161) 16 – 161	33-13	35–15	12-121	36-16	411-470	511-570	351-333	95-931	13–43 13–93
Коефіцієнти	0,7	1,08	1,0	1,22			1,0	1,0	1,57	1,57	1,57	1,57	3,14	3,14	3,14	3,14	1,0
Жакет (плащ, куртка) двобічний багатошаровий																	
$t_{пв}$	0,25	0,1	0,2	0,175	0,475	1,0	0,275	0,275	0,05	0,05	0,2	0,175	0,62	0,375	0,05	0,1	0,1
$t_{пн}$	0,425	0,2	0,45	0,375	1,025	1,0	0,425	0,375	0,2	0,25	0,2	0,25	0,35	0,35	0,2	0,45	0,4
$t_{п}$	0,675	0,3	0,65	0,55	1,5	2,0	0,7	0,65	0,25	0,3	0,4	0,425	0,97	0,725	0,25	0,55	0,5
ППВ	0,175	0,108	0,2	0,21	-	-	0,275	0,275	0,078	0,078	0,314	0,275	1,95	1,18	0,157	0,314	0,1
ППН	0,298	0,216	0,45	0,46	-	-	0,425	0,375	0,314	0,392	0,314	0,392	1,1	1,1	0,628	1,413	0,4
ПП	0,473	0,324	0,65	0,67	-	-	0,7	0,65	0,392	0,47	0,628	0,667	3,05	2,28	0,785	1,727	0,5
Пальто двобічне багатошарове																	
$t_{пв}$	0,9	0,25	0,55	0,775	1,575	2,0	1,3	1,4	0,2	0,25	0,725	1,025	0,945	0,7	0,3	0,4	0,4
$t_{пн}$	1,025	0,5	1,05	0,875	2,425	1,0	1,025	0,825	0,5	0,55	0,5	0,55	0,8	0,8	0,5	0,65	1,0
$t_{п}$	1,925	0,75	1,6	1,65	4,0	3,0	2,325	2,225	0,7	0,8	1,225	1,575	1,745	1,5	0,8	1,05	1,4
ППВ	0,63	0,27	0,55	0,95	-	-	1,3	1,4	0,314	0,392	1,138	1,609	2,97	2,2	0,942	1,256	0,4
ППН	0,72	0,54	1,05	1,07	-	-	1,025	0,825	0,785	0,864	0,785	0,864	2,51	2,51	1,57	2,041	1,0
ПП	1,35	0,81	1,6	2,01	-	-	2,325	2,225	1,099	1,256	1,923	2,473	5,48	4,71	2,512	3,297	1,4

Дані табл. 3.12 представлені у вигляді укрупненої таблиці рекомендованих величин прибавок на пакет до конструктивних відрізків двобічних багатошарових виробів для жінок (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Величини прибавок на пакет до конструктивних відрізків жіночого двобічного багатошарового одягу

Види одягу	11–91 11–21 11–31 11–41	31 - 33	33 - 35	35 - 37	31 -37	33-331 35-351	111-12 11 -12	371– 361 (17–161) 16 – 161	33 - 13	35 – 15	12 - 121	36 - 16	411 -470	511- 570	351 - 333	95 - 931	13–43 13–93
Жакет (плащ, куртка)	0,473	0,324	0,65	0,67	1,325	2,0	0,7	0,65	0,392	0,47	0,628	0,667	3,05	2,28	0,785	1,727	0,5
Пальто	1,35	0,81	1,6	2,01	4,0	3,0	2,325	2,225	1,099	1,256	1,923	2,473	5,48	4,71	2,512	3,297	1,4

3.3.5. Типізація побудови універсальних конструкцій комірів

Згідно з асортиментними кодами видів виробів (див. п. 2.2.2) комір є однією із обов’язкових ознак кожного виду виробів, тому для ланцюга перетворення необхідно обрати такі параметри коміра, які б забезпечували достатній рівень

естетичної якості зовнішнього вигляду всіх різновидів виробів, що входять до нього. З цією метою доцільно використати описаний раніше принцип універсальності конструкції (див. п. 3.1).

Для досліджень існуючих рекомендованих інтервалів параметрів конструкцій комірів обрані типи комірів, які можуть бути використані для жіночого плечового верхнього одягу (рис. 3.10): комір піджачного типу, стояче-відкладний, типу "шаль", стояк.

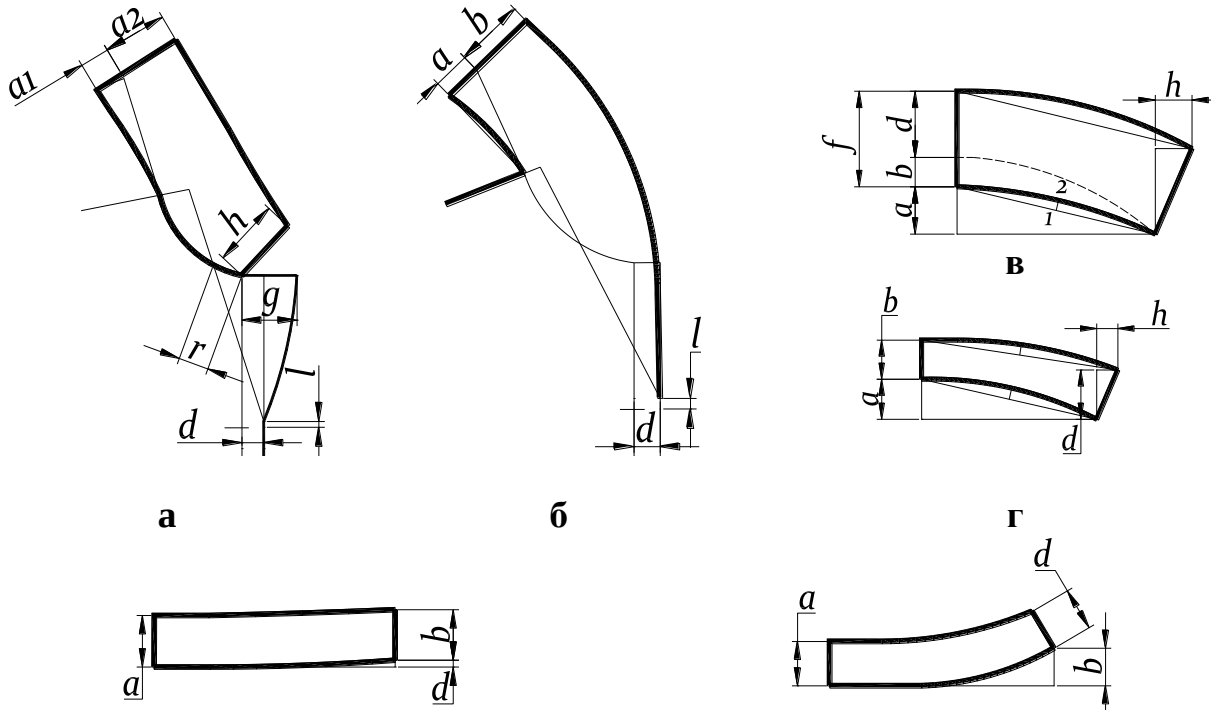


Рис. 3.10. – Схеми побудови комірів: а) піджачного типу; б) шаль; в) стояче-відкладний; г) стояк, що відхиляється від шиї; д) прямий стояк; ж) стояк, що прилягає до шиї

Аналіз параметрів різних видів комірів для різного асортименту одягу виконано на основі практичних рекомендацій з конструювання і моделювання швейних виробів [3, 72, 134, 190, 192, 193, 209, 218, 264, 284, 342], в результаті якого виявлено частоту зустрічності однакових інтервалів для кожного параметру коміра. Інтервали рекомендованих величин окремих параметрів конструкцій комірів представлені у табл. 3.14.

Таблиця 3.14

Інтервали вихідних величин параметрів конструкцій комірів різних типів

Тип коміра	Параметр згідно рис. 3.10	Інтервал, см						Крок, см
		Жакет (плащ)		Пальто		Куртка		
		min	max	min	max	min	max	
Піджачний	*a1*	1,0÷3,0	1,5÷4,0	2,0÷3,0	2,0÷4,0	-	-	0,5
	a2	3,0÷7,5	3,5÷11,0	3,5÷9,0	4,0÷9,0	-	-	
	d	1,5÷3,5	1,5÷4,0	1,5÷8,0	1,5÷9,0	-	-	
	g	3,5÷6,5	3,5÷6,5	4,0÷10,0	5,0÷11,0	-	-	
	h	3,0÷7,5	3,0÷7,5	4,0÷10,0	4,0÷11,0	-	-	
	r	0,5÷4,5	4,0÷6,0	3,0÷6,5	4,0÷6,5	-	-	
	l	0÷1,5	0÷1,5	0÷1,0	0÷1,5	-	-	
	b	-1,5÷1,0	-1,5÷1,0	-1,5÷1,0	-1,5÷1,0	-	-	
Стояче-відкладний	*a*	1,0÷7,0	2,0÷12,0	1,5÷7,0	2,0÷12,0	-	-	
	b	1,5÷3,5	2,0÷4,5	1,5÷3,5	3,0÷4,5	-	-	
	d	3,0÷11,0	4,0÷14,0	3,0÷11,0	4,0÷15,0	-	-	
	f	5,0÷13,0	7,0÷17,5	5,0÷13,0	7,0÷19,5	-	-	
	h	1,0÷4,0	2,0÷6,0	1,0÷8,0	2,0÷8,0	-	-	
	l-2	0,2÷1,6	0,2÷3,0	0,2÷2,0	0,4÷3,0	-	-	0,2
Шаль	*l*	0÷1,5	0÷2,0	0÷1,5	0÷1,5	-	-	0,5
	a	1,5÷3,0	2,5÷3,5	1,5÷3,5	3,0÷4,5	-	-	
	b	5,0÷9,0	6,0÷15,0	5,0÷8,0	8,0÷18,0	-	-	
	d	0÷1,0		0÷1,0		-	-	0,2
Прямий стояк	*a*	3,0÷5,0	4,0÷4,5	3,0÷6,0	4,0÷7,0	3,0÷8,0	3,5÷8,0	0,5
	b	3,0÷6,0	4,0÷3,0	3,0÷4,5	4,0÷7,0	3,0÷8,0	3,5÷8,0	
	d	0÷1,5	0÷3,0	0÷1,5	0÷3,0	0÷1,5	0÷3,0	
Стояк, що прилягає до шиї	*a*	2,5÷6,5	2,5÷7,0	3,0÷6,5	4,0÷7,0	3,0÷4,0	4,0÷7,0	
	b	0,5÷4,5	2,0÷6,0	0,5÷3,0	2,0÷6,0	0,5÷4,5	4,0÷6,0	
	d	2,0÷6,0	2,0÷7,0	2,0÷3,0	2,0÷7,0	3,0÷4,0	4,0÷7,0	
Стояк, що відхиляється від шиї	*a*	1,0÷8,0	1,0÷10,0	2,0÷8,0	5,5÷14,0	-	-	
	b	2,5÷7,0	3,5÷10,0	3,0÷8,5	4,0÷10,0	-	-	
	d	3,5÷7,5	3,5÷10,0	4,0÷5,0	8,0÷10,0	-	-	
	h	1,0÷3,0	1,5÷7,0	1,5÷3,0	2,0÷7,0	-	-	

Описова статистика величин параметрів конструкцій комірів представлена у табл. В.17 (додаток В). Граничні межі інтервалів величин параметрів конструкцій визначені як середньозважені значення відповідних величин для виробів типового асортименту (табл. 3.15-табл. 3.18). Параметри універсальних конструкцій комірів для виробів ланцюгів перетворення (табл. 3.15-табл. 3.18) сформовано в результаті перетину визначених інтервалів величин параметрів.

Таблиця 3.15

Рекомендовані параметри конструкції стояче-відкладного коміра

Види виробу	*a*, см	*b*, см	*d*, см	*f*, см	*h*, см	l-2, см
Жакет	2,6÷7,1	2,4÷3,4	5,8÷8,1	8,0÷11,2	3,2÷4,5	0,8÷1,3
Пальто	2,8÷10,0	2,4÷3,8	5,9÷9,6	8,0÷12,8	3,3÷4,9	1,0÷1,9
Пальто, жакет	2,8÷7,1	2,4÷3,4	5,9÷8,1	8,0÷11,2	3,3÷4,5	1,0÷1,3

Таблиця 3.16

Параметри універсальної конструкції коміра-шаль

Види виробу	*l*, см	*a*, см	*b*, см	*d*, см
Жакет	0,6 ÷ 1,0	2,2 ÷ 3,1	6,2 ÷ 9,0	0,3
Пальто	0,6 ÷ 1,0	2,5 ÷ 3,1	6,9 ÷ 10,9	0,6
Пальто, жакет	0,6 ÷ 1,0	2,5 ÷ 3,1	6,9 ÷ 9,0	0,5

Таблиця 3.17

Параметри універсальної конструкції коміра піджачного типу

Види виробу	*a1*, см	*a2*, см	*d*, см	*g*, см	*h*, см	*r*, см	*l*, см	*b*, см
Жакет	2,3÷2,8	4,6÷6,5	2,5÷2,7	4,8	4,6÷4,8	3,0÷4,8	0,6÷0,7	0
Пальто	2,8÷3,1	5,2÷6,2	3,8÷4,1	6,5÷7,4	6,7÷7,2	4,7÷5,2	0,3÷0.4	-0,2
Пальто, жакет	2,8	5,2÷6,2	3,3	5,7	5,7	4,7÷4,8	0,5	-0,1

Таблиця 3.18

Параметри універсальної конструкції стояка

Види виробу	Стояк прямий			Стояк, що прилягає до шиї			Стояк, що відхиляється від шиї			
	a, см	*b*, см	*d*, см	*a*, см	*b*, см	*d*, см	*a*, см	*b*, см	*d*, см	*h*, см
Жакет	4,1÷4,8	4,0÷4,6	0,3÷0,6	3,6÷4,6	2,5÷3,8	3,4÷4,4	3,4÷5,8	4,5÷6,4	5,3÷7,0	2,0÷3,4
Куртка	4,8÷5,6	4,6÷5,6	0,6÷1,0	3,3÷5,5	2,6÷4,9	3,3÷5,4	4,1÷8,9	3,6÷6,6	4,4÷7,2	1,8÷3,6
Пальто	4,1÷5,2	3,6÷4,9	0,6÷0,9	4,0÷5,8	2,3÷4,7	2,7÷4,8	4,6÷8,4	4,3÷6,9	4,2÷7,2	1,8÷3,6
Жакет, куртка	4,8	–	0,6	3,6÷4,6	2,6÷3,8	3,4÷4,4	4,1÷5,8	4,5÷6,4	5,3÷7,0	2,0÷3,4
Куртка, пальто	4,8÷5,2	4,6÷4,9	0,6÷0,9	4,0÷5,5	2,6÷4,7	3,3÷4,8	4,6÷8,4	4,3÷6,6	4,4÷7,2	1,8÷3,6
Пальто, жакет	4,1÷4,8	4,0÷4,6	0,6	3,6÷4,6	2,5÷3,8	3,4÷4,4	4,6÷5,8	4,5÷6,4	5,3÷7,0	2,0÷3,4
Жакет, куртка, пальто	4,8	4,6	0,6	4,0÷4,6	2,6÷3,8	3,4÷4,4	4,6÷5,8	4,5÷6,4	5,3÷7,0	2,0÷3,4

Таким чином, розроблена продукційна модель експертної системи вибору параметрів комірів, яка дозволяє використати універсальні конструкції комірів та забезпечити різноманітність модельних особливостей, що передбачені ланцюгом перетворення.

3.4. Адаптація методу масштабування для побудови конструкцій виробів, що входять до ланцюга перетворень

3.4.1. Теоретичні підходи до масштабування для отримання конструкцій різних видів одягу

Для зменшення кількості операцій розрахунків у процесі побудови базової конструкції виробу багатьма дослідниками запропоновані різні способи. Широко відома методика [94] для проектування чоловічого одягу модифікуванням конструкції піджака.

У роботах [220, 222, 296, 297] запропоновано метод силуетної трансформації деталей виробів різного асортименту. Трансформація контурів конструкції в такому випадку передбачає зміщення основних інформаційних

точок на певні величини приростів їх координат і відповідне перетворення контурних ліній, які з'єднують ці точки. Метод передбачає зміну конструкції шляхом переміщення основних конструктивних точок вихідної конструкції вздовж напряму осей координат на певну величину. Точки, що належать конструкції виробу потрібного силуету, знаходять на перетині перпендикулярів із вихідних точок.

Перехід від конструкції одного силуету до конструкції іншого силуету відбувається шляхом використання групи лінійних геометричних перетворень графічного зображення деталей конструкції за принципом градації.

Для його реалізації у працях [220, 222, 296, 297] використаний афінний метод перетворення площини, який передбачає зберігання основних рис вихідної конструкції, паралельність, відношення довжин, відношення площ ділянок [216]. Модифікацію контурів представлено як послідовність операцій зсуву на величину силуетного приросту:

$$(x_1; y_1) \rightarrow [(x_0 + \Delta x_0); (y_0 + \Delta y_0)] \qquad (3.19)$$

де x_0, y_0 – координати конструктивних точок вихідної конструкції, см;

Δx_0, Δy_0 – величини переміщення відповідних конструктивних точок, які забезпечують перехід вихідної конструкції у конструкцію інших силуетів, см.

При чому автором [222] переконливо доведено, що закономірність змінювання положень усіх конструктивних точок безпосередньо пов'язана із величинами системи прибавок.

Тоді доцільно припустити, що операціями афінного перетворення, а саме зсуву координат конструктивних точок на величини приростів, що характеризують конструкції різних видів виробів, можна досягнути трансформації конструкції одного виду виробу в конструкцію іншого.

Такий підхід використано у роботі [89] для розробки універсальної конструкції поясних виробів, яка забезпечує трансформацію інтерактивної конструкції жіночої спідниці у конструкцію штанів. Схема параметричної трансформації інтерактивної конструкції жіночої спідниці побудована за аналогією зі схемами градації лекал.

З іншої сторони градація лекал може бути здійснена не тільки шляхом переміщення конструктивних точок деталей базового розміро-зросту, але і способом масштабування. Такий спосіб запропонований російськими вченими [214] і носить назву пропорціювання.

Масштабування об'єкту – це зміна його розміру зі збереженням пропорцій [216]. Відповідно спосіб градації лекал пропорціюванням передбачає отримання конструкції потрібного розміро-зросту переміщенням конструктивних точок вихідної конструкції на величину, яка визначається пропорційно у відповідності з розрахованими коефіцієнтами градації. Коефіцієнти розраховують як співвідношення потрібного розміру до базового:

$$K_Г = \frac{Д_i}{Д_j}, \qquad (3.20)$$

де $Д_i$ – величина шуканого розміру (зросту);

$Д_j$– величина вихідного розміру (зросту).

Використання автоматизованих операцій масштабування описано користувачами сайту «3Dfashion – 3D технології в дизайні одягу» [1] для отримання віртуальної форми одягу.

Операції масштабування передбачені у сучасних САПР, наприклад САПР «Грация» та САПР «Julivi» мають оператори масштабування лекал. Проте, навіть самі розробники позиціюють призначення таких команд лише для виготовлення макетів зразків виробів, які потребуватимуть додаткових перевірок та уточнень, та для врахування особливостей матеріалу (здатності до зсідання) під час розкрою, хоча і відмічають швидкодію такої розробки.

Більшість графічних редакторів векторної графіки, що підтримують можливості параметричної побудови конструкцій швейних виробів, також містять оператори масштабування. У AutoCAD – це операції налаштувань властивостей блоків за осями *X*, *Y* та *Z*. У Rhinoceros – операції 2D-Scale та 3D-Scale.

Масштабування є окремим випадком афінних перетворень, яке у комп'ютерній графіці [216] розглядають як розтяг/стиск вздовж координатних осей і записують формулами:

$$x_1=ax_0,\ y_1=dy_0, \qquad (3.21)$$

де a (d) – коефіцієнт масштабування вздовж осі x (y).

Коефіцієнт масштабування – це визначене число, на яке множать координати елементів об'єкта, що призводить до зміни їхнього розміру, стиснення чи розтягнення [216].

Якщо $a=d$, то має місце однорідне масштабування, якщо $a\neq d$, то масштабування – неоднорідне. При $a=d>1$ відбувається збільшення зображення, при $a=d<1$ – рівномірний стиск.

Величина конструктивних відрізків основ конструкцій залежить від складу антропометричної інформації і структури розрахункових формул [222]. Тоді координати конструктивних точок залежать від величини розмірних ознак ($Т$), прибавок на вільне облягання ($П$) та прибавок на товщину матеріалів ($Пт$), а формула (3.20), для випадку розрахунку коефіцієнта масштабування при трансформації конструкції одного виду виробу в конструкцію іншого, набуде вигляду:

$$K=\frac{Д_i}{Д_j}=\frac{f(Т,П_i,Пт_i)}{f(Т,П_j,Пт_j)}, \tag{3.22}$$

де $Д_i$ – габаритна величина конструкції шуканого виду виробу, см;

$Д_j$– габаритна величина конструкції вихідного виду виробу, см.

Параметр $Т$ є сталою величиною як у чисельнику, так і у знаменнику виразу (3.22), а отже найбільший вплив на величину коефіцієнта $К$ справляють величини $П$ та $Пт$. При цьому розмірність величини прибавок на вільне облягання $П$ на декілька порядків перевищує розмірність величини прибавок на товщину матеріалу $Пт$. Крім того, напрям вектору прикладання прибавок на вільне облягання паралельний напряму горизонтальної осі координат, а отже для вертикального напряму трансформації має місце наступний вираз:

$$Д_{iY}-Д_{jY}=f(Т,П_i,Пт_i)_Y-f(Т,П_j,Пт_j)_Y\Rightarrow 0. \tag{3.23}$$

А для горизонтального:

$$Д_{iX}-Д_{jX}=f(Т,П_i,Пт_i)_X-f(Т,П_j,Пт_j)_X\neq 0. \tag{3.24}$$

Тоді, для вертикального напряму $K_y=d\rightarrow 1$, а для горизонтального – $K_x=a>1$. А отже, у формулі (3.21) $a\neq d$, а масштабування, яке доцільно використати для трансформації конструкції одного виду виробу в конструкцію іншого – неоднорідне.

Матрицю неоднорідного масштабування з коефіцієнтом *a* вздовж осі *X* та коефіцієнтом *d* вздовж осі *Y* з центром у початку координатприйнято представляти наступним чином [216]:

$$(x',y',1)=(x,y,1)\begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & d & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}. \qquad (3.25)$$

Матрицю неоднорідного масштабування з коефіцієнтом *a* вздовж осі *X* та коефіцієнтом *d* вздовж осі *Y* з центром у точці *N*(*m*, *n*) представляють виразом:

$$(x',y',1)=(x,y,1)\begin{bmatrix} a & 0 & 0 \\ 0 & d & 0 \\ (1-a)m & (1-d)n & 1 \end{bmatrix}. \qquad (3.26)$$

З геометричної точки зору центр масштабування може бути вибраний випадковим чином, і навіть може не належати масштабованому об’єкту [216].

Проте, таке твердження справедливе лише за відсутності додаткових умов щодо розподілу величин переміщень вихідних точок у шуканій конструкції відносно положення точок у вихідній. Крім того, коефіцієнт масштабування в такому випадку повинен бути розрахований на основі величин, які не залежать від координат об’єкта – за формулою (3.22). Адже величини переміщень за осями координат прямо пропорційні вихідним розмірам об’єкта: якщо прирівняти праві частини виразів (3.19) і (3.21), та виконати необхідні перетворення, отримаємо функціональні залежності:

$$\Delta x_0 = x_0(a-1),\ \Delta y_0 = y_0(d-1). \qquad (3.27)$$

Тоді, якщо прийняти, що коефіцієнти масштабування *a* і *d* є сталими величинами, а координати $x,y \in R$, то, при нескінченному зростанні значення координат, границі функцій (3.27) дорівнюють:

$$\lim_{x_0\to\infty} \Delta x_0 = \infty,\ \lim_{y_0\to\infty} \Delta y_0 = \infty. \qquad (3.28)$$

Отже, для адаптації способу масштабування для отримання конструкції виробу на основі існуючої конструкції іншого виду виробу, необхідно визначити центр масштабування і визначити закономірність зміни величини коефіцієнтів масштабування в залежності від зміни фігури і прибавок на свободу облягання.

Тоді математична модель масштабування для отримання конструкцій одягу різних видів полягає у формальному вираженні розрахунку коефіцієнтів масштабування для кожної з осей координат відносно встановленого центру масштабування.

Згідно з рекомендаціями з практичного конструювання одягу [129, 191, 217, 304] для конструкцій жіночого плечового одягу характерний нерівномірний розподіл частин загальної прибавки на вільне облягання по лінії грудей на ділянках пілочки, спинки, пройми. Звідси слідує необхідність масштабувати деталі пілочки та спинки окремо і з різними коефіцієнтами масштабування вздовж осі *x*.

Із формули (3.21) випливає висновок про те, що коефіцієнти масштабування можуть бути визначені як відношення координат проектованої конструкції до координат вихідної конструкції. При чому, якщо і абсциси, і ординати усіх конструктивних точок, що визначені відносно центру масштабування, який належить деталі, належать проміжку [0, ∞), то формула (3.22) перетворюється у вирази:

$$a = \frac{x_{1max}}{x_{0max}}, \qquad d = \frac{y_{1max}}{y_{0max}}, \tag{3.29}$$

де x_{1max}, y_{1max} – габаритні розміри конструкції шуканого виду виробу, см;

x_{0max}, y_{0max} – габаритні розміри конструкції вихідного виду виробу, см.

Звідси слідує, що якщо центр масштабування лежить всередині деталі, то для розрахунку коефіцієнтів масштабування для кожного напряму осей координат, вихідну деталь потрібно розбити на окремі частини і масштабування кожної виконувати окремо.

У роботі [222] встановлено, що напрями і величини переміщення конструктивних точок залежать від положення осей градації. За основне положення осей при виконанні силуетної трансформації за принципом градації в працях [222, 295, 296] обрано лінію грудей (горизонталь) та лінію бічного зрізу (вертикаль). Відповідно точка перетину вказаних осей визначає координати центру масштабування.

Конструкція стану виробу може бути побудована за різними методиками, які відрізняються між собою. Як результат, – конфігурація отриманих деталей також різна. Проте, конструкція виробу має якнайкраще відповідати тілобудові людини

незалежно від методики конструювання. Тому на першому етапі розрахунок коефіцієнтів доцільно представити залежним від особливостей методики, а для подальших експериментальних досліджень прийняти середньозважене його значення.

Тоді коефіцієнт масштабування деталі вздовж осі *X* може бути визначений як середньоарифметичне значення коефіцієнтів масштабування вздовж осі *X* точок, що належать масштабованій деталі. Відповідно коефіцієнт масштабування частини деталі вздовж осі *Y* у додатному (від'ємному) напрямі – середньоарифметичне значення коефіцієнтів масштабування вздовж осі *Y* для тих точок, що лежать вище (нижче) лінії розрізання.

Таким чином, сукупність формул розрахунку координат вузлових точок та коефіцієнтів масштабування (формула (3.30)) складають математичний апарат масштабування для отримання конструкцій одягу різних видів.

$$kx = \frac{\sum_{i=1}^{n} a_i}{n}, \qquad ky = \frac{\sum_{i=1}^{m} d_i}{m} \tag{3.30}$$

де $a = \frac{x_1}{x_0}$ – коефіцієнт масштабування вздовж осі *X* для *i*-ї конструктивної точки;

$d = \frac{y_1}{y_0}$ – коефіцієнт масштабування вздовж осі *Y* для *i*-ї конструктивної точки;

n (m) – кількість конструктивних точок, що лежать в напрямі осі масштабування *X*, (*Y*).

3.4.2. Обґрунтування особливостей побудови тривимірної форми виробу масштабуванням

Об'ємне зображення форми є тривимірною характеристикою геометричної структури одягу і її орієнтації відносно фігури в просторі. Тому необхідною вимогою до процесу масштабування є наявність віртуального манекена внутрішньої форми. При цьому обов'язковою умовою є можливість генерування поверхні манекена за допомогою *NURBS*-сплайнів, що дозволяють виконати розгортання поверхні в автоматизованому режимі в одному із графічних редакторів.

Як відомо, співвідношення конструктивної прибавки по лінії грудей на спинку, пройму перед забезпечує якісну посадку виробу по тілу людини, та зменшенню напруги одягу, утворенню зайвих складок та заломів [193]. Тому співвідношення прибавок у віртуальній моделі повинно відповідати розподілу, що регламентується методиками побудови конструкцій та деталей виробу [297]. Масштабовані деталі віртуального манекену мають зберігати класичні габаритні розміри, щоб не порушувати загальне сприйняття деталей виробу.

Побудову віртуального манекена внутрішньої форми здійснено за методикою, розробленою колективом авторів на чолі з Наталією Сирий [1] у середовищі Rhinoceros з використанням трьох фотографій реального манекена типової тілобудови. Оскільки отриманий за вказаною послідовністю віртуальний манекен типової тілобудови дозволяє одночасно працювати як з точковим чи лінійним каркасом об’єкта, так і безпосередньо з поверхнею, що утворена за допомогою *NURBS*-сплайнів, то він може бути використаний для досліджень процесу побудови об’ємно-силуетної форми виробу.

Для визначення коефіцієнтів масштабування, проаналізовано схему перерізу одягненого манекену (рис. 3.11).

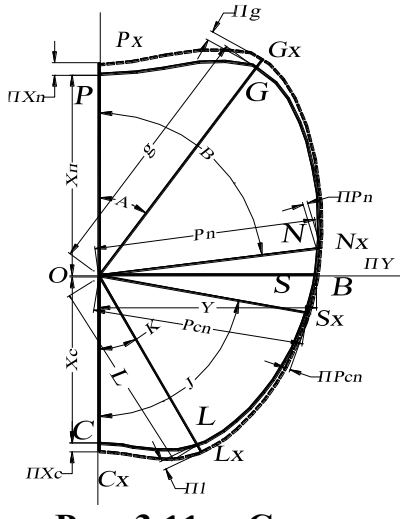


Рис. 3.11. – Схема перерізу одягненого манекена по лінії грудей

$x_п$ – довжина полярного радіуса на пілочці;
П$x_п$ – прибавка на вільне облягання до довжини полярного радіуса;
g – довжина полярного радіуса на лінії обхвату грудей I;
Пg – прибавка до довжини полярного радіуса на лінії обхвату грудей I;
A, J, K, B – полярні кути;
$p_п$ – довжина полярного радіуса на пілочці;
П$p_п$ – прибавка до довжини полярного радіуса спереду;
y – довжина полярного радіуса збоку;
Пy – прибавка до довжини полярного радіуса збоку;
$x_с$ – довжина полярного радіуса на спинці;
П$x_с$ – прибавка на вільне облягання до довжини полярного радіуса на спинці;
L – довжина полярного радіуса на спинці;
Пl – прибавка до довжини полярного радіуса на спинці;
$p_{сп}$ – довжина полярного радіуса на спинці;
П$p_{сп}$ – прибавка до довжини полярного радіуса на спинці;
O – центр координат, центр перерізу манекена

На кожному із основних горизонтальних перерізів обрано вузлові точки. Так, для перерізу по лінії грудей (див. рис. 3.11) обрано проекції наступних точок: *G* – соскова точка; *N* – передній кут пахвової впадини; *S* – задній кут пахвової

впадини; *P* – середньогрудинна точка; *C* – точка середини спини, *B* – бічна точка; *L* – лопаткова точка [297].

Для спрощення наступних розрахунків переріз розбито на перед і спинку. Для отримання математичних виразів обрано декартову систему координат, де вісь ординат (*Y*) відповідає полярному радіусу, що з'єднує центр координат (т. *O*) з точкою середини спинки (пілочки), а вісь абсцис (*X)* – полярному радіусу, що з'єднує центр координат з бічною точкою перерізу.

Як видно із рис. 3.11 довжини полярних радіусів віртуального виробу можуть бути розраховані як суми довжин відповідних полярних радіусів вихідного манекена і проекційних прибавок до них.

З іншої сторони, кожен полярний радіус масштабованого манекена є гіпотенузою відповідного прямокутного трикутника $\Delta\, OG_xG$ ($\Delta\, ON_xN$; $\Delta\, OL_xL$; $\Delta\, OS_xS$) в якому $\angle G_x = 90°$ ($\angle N_x = 90°$, $\angle L_x = 90°$, $\angle S_x = 90°$), а отже може бути визначений як сторона трикутника за правилами геометрії [252]. При цьому довжини катетів відповідних трикутників визначаються з використанням правил тригонометрії, як довжини проекцій відповідних полярних радіусів на осі координат, що перемножені на відповідні коефіцієнти масштабування.

Тоді, довжина полярного радіуса масштабованого манекена може бути знайдена із т. Піфагора [252]. Шукані коефіцієнти масштабування є коренями наступної системи рівнянь:

$$\begin{cases} k_{xn}x_n = x_n + \Pi x_n \\ (g + \Pi g)^2 = (g \sin Ak_y)^2 + (g \cos Ak_{xn})^2 \\ (p_n + \Pi p_n)^2 = (p_n \sin Bk_y)^2 + (p_n \cos Bk_{xn})^2 \\ k_y y = y + \Pi y \\ k_{xc}x_c = x_c + \Pi x_c \\ (l + \Pi l)^2 = (l \sin Jk_y)^2 + (l \cos Jk_{xc})^2 \\ (p_{cn} + \Pi p_{cn})^2 = (p_{cn} \sin Kk_y)^2 + (p_{cn} \cos Kk_{xc})^2 \end{cases} \quad (3.31)$$

де k_{xn}, k_{xc} – коефіцієнт масштабування переду (спинки) вздовж осі *X*;

k_y– коефіцієнт масштабування спинки і переду вздовж осі*Y*.

Шляхом математичних перетворень рівнянь системи отримано вираз:

$$\frac{(g+\Pi g)^2-(g\cos Akx_n)^2}{g^2\sin^2 A}-\frac{(p_n+\Pi p_n)^2-(p_n\cos Bkx_n)^2}{p_n{}^2\sin^2 B}=0. \qquad (3.32)$$

Аналогічні дії виконано для розрахунку коефіцієнту масштабування полярних радіусів тривимірного манекену вздовж осі абсцис:

$$\frac{(l+\Pi l)^2-(l\cos Jkx_c)^2}{l^2\sin^2 J}-\frac{(p_{cn}+\Pi p_{cn})^2-(p_{cn}\cos Bkx_c)^2}{p_{cn}{}^2\sin^2 B}=0. \qquad (3.33)$$

Отримані рівняння розв’язуються шляхом заміни окремих елементів на складові квадратного рівняння. При цьому із виразів (3.32) та (3.33) знаходяться можливі корені k_{xn} та k_{xc}, а вони у свою чергу дозволяють розрахувати значення коефіцієнту масштабування k_y.

Проте, таким чином отримано декілька відмінних одне від одного значень коефіцієнтів масштабування вздовж осі ординат, крім того із виразів, що належать системі рівнянь (3.31) слідує, що:

$$k_{xn}=1+\frac{\Pi x_n}{x_n}, \qquad k_{xc}=1+\frac{\Pi x_c}{x_c}, \qquad k_y=1+\frac{\Pi y}{y}. \qquad (3.34)$$

Тому кінцеві значення коефіцієнтів масштабування вздовж кожної осі доцільно визначати як середні значення розрахованих однойменних коефіцієнтів.

Висновки до розділу

1. Сформульовано принцип універсальності, як основний принцип евристичного проектування виробів у процесі гнучкої переорієнтації швейного виробництва. Виявлено, що множина універсальних параметрів може і має бути отримана для кожного із об’єктів уніфікації, що складають технічну структуру виробу (конструкції стану, рукава, капюшона, коміра та функціональні вузли оформлення застібки, кишень, плечового поясу), параметри яких прямо залежать від обраного матеріалу верху.

2. Сформовано основу для розробки продукційної моделі бази знань експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва на основі скінченних переліків властивостей матеріалів, які достатньо дослідити для обґрунтованого вибору спільного основного матеріалу верху для проектування різновидів виробів, що входять до заданого ланцюга перетворення.

3. Розроблена методика та скрипти для обробки сканованих зображень зразків тканини в середовищі Rhinoceros, що дозволяють визначити вибрані параметри шорсткості пакету текстильних матеріалів у напівавтоматичному режимі.

4. Аналіз перебіркових матриць підтвердив доцільність використання універсальних базових конструкцій в межах ланцюгів перетворення, які містять не більше трьох видів виробів. При використанні ланцюга перетворення, що містить чотири види виробів, доцільно використовувати декілька універсальних базових конструкцій, які можуть взаємоперетворюватись між собою.

5. Розроблена перебіркова матриця визначення перетинів інтервалів прибавок для вшивних рукавів різних видів виробів і ступенів прилягання, яка дозволяє використати універсальні базові конструкції і забезпечити різноманітність модельних особливостей, які передбачені ланцюгом перетворення.

6. Розроблені рекомендації з побудови базових універсальних конструкцій на основі методики ЄМКО РЕВ з використанням усереднених значень прибавок на пакет, які дозволяють врахувати товщину пакета матеріалів для видів виробів заданого ланцюга перетворення і обрати єдиний матеріал верху для виробів ланцюга, що забезпечує можливість формалізації вибору матеріалів для виробів-трансформерів, в тому числі й для двобічних виробів.

7. Розроблені рекомендації з побудови універсальних конструкцій комірів на основі існуючих рекомендованих інтервалів параметрів конструкцій типів комірів, які можуть бути використані в ланцюгах перетворення типологічного ряду жіночого плечового верхнього одягу.

8. Вперше запропоновано математичні моделі визначення коефіцієнтів неоднорідного масштабування окремо для площинного і тривимірного проектування, що дозволяє забезпечити регламентований розподіл прибавок на ділянки переду, спинки та пройми у проектованому виробі. Математичні моделі представлені сукупністю формул розрахунку координат вузлових точок конструкцій та коефіцієнтів масштабування.

Основні результати розділу опубліковані у працях [46, 48, 49, 50, 52, 59, 65, 143, 158, 161, 167, 174].

РОЗДІЛ 4
МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ГНУЧКОЇ ПЕРЕОРІЄНТАЦІЇ ШВЕЙНОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЛАНЦЮГІВ ПЕРЕТВОРЕННЯ

Гнучкість виробництва – це його здатність швидко і з мінімальними затратами на тому ж обладнанні у будь-який момент переорієнтуватися на випуск нових видів продукції [250]. Гнучка переорієнтація – це безпосередній процес швидкого переходу виробництва на випуск нового виду продукції. Гнучкі виробничі системи економічно високоефективні. Вони є вищою формою автоматизації, включають у себе різні системи забезпечення їх функціонування.

Ступінь гнучкості виробничої системи визначають дві компоненти: число різних функціональних станів, які система може дискретно приймати в межах своїх технічних можливостей (n), і час переходу з одного функціонального стану в інший – t, що здійснюють різнонаправлений вплив на гнучкість системи. З ростом n гнучкість підвищується, зі збільшенням t – знижується.

Функціональний стан системи виробництва одягу визначається асортиментом одягу, що виготовляється. Час переходу прямо пропорційний ступеню відмінностей як між різновидами асортименту, так і між моделями одягу, що виготовляються на даний момент часу, і різновидами та моделями одягу, на які виробництво переорієнтовується. Тоді мінімальний час переходу характеризується мінімальними відмінностями між моделями.

Гнучку переорієнтацію швейного виробництва доцільно здійснювати на основі ланцюгів перетворення різновидів виробів, оскільки мінімальні відмінності між різновидами одягу покладені в основу типологічного ряду та ланцюгів перетворення, що в нього входять.

Крім того, скорочення термінів виробництва продукції досягають за рахунок прийняття ефективних рішень у процесі проектування. Професійні знання проектувальника є базисом для прийняття конструкторсько-технологічних рішень на основі знань про поточний стан підприємства, потужності підприємства, наявну базу даних, обладнання, процес проектування певного виду виробів тощо. Використання інтелектуальних технологій у вигляді експертних систем дозволяє

зберегти знання спеціаліста у формі структурованої інформації (бази даних, інформаційної моделі) для наступного використання в аналогічних ситуаціях.

Отже, гнучка переорієнтація швейного виробництва вже на етапі конструкторської проробки виробу може бути забезпечена функціонуванням експертної системи, в основі якої лежить концептуальна модель процесу підтримки прийняття рішення з використанням ланцюгів перетворення різновидів виробів визначеного асортименту одягу.

4.1. Формування концептуальної моделі експертної системи гнучкої переорієнтації конструкторської підготовки виробництва виробів типологічного ряду

Технологія розробки експертних систем містить шість етапів: ідентифікацію, концептуалізацію, формалізацію, виконання, тестування, дослідну експлуатацію [189].

Етап ідентифікації задачі полягає у складанні неформального (вербального) опису, в якому вказують: загальні характеристики задачі; часткові задачі, що виділяють всередині загальної; ключові поняття (об’єкти), їх вхідні (вихідні) дані; попередній вигляд рішення, а також знання, що відносять до задачі, яку вирішують.

Основна мета ЕС, що розробляється, полягає у тиражуванні знань висококваліфікованих експертів для менш кваліфікованих користувачів та пришвидшенні прийняття рішень для гнучкої переорієнтації виробництва жіночого верхнього одягу.

Задачі, які має вирішувати ЕС – це передусім вибір ланцюга перетворення жіночого плечового верхнього одягу, який дозволить якнайдовший час використовувати наявні на підприємстві модельні конструкції із найменшими змінами у конструкторсько-технологічній підготовці виробництва та його організації, забезпечуючи при цьому різноманітність асортименту та задоволення потреб споживачів. Крім того, ЕС повинна запропонувати оптимальну базову конструкцію, необхідні модельні зміни і рекомендації щодо поліпшення організації виробництва (за потреби).

На етапі концептуалізації, визначають наступні особливості задачі: типи доступних даних; дані, які вводять і виводять; часткові задачі всередині загальної; стратегії та гіпотези; види взаємозв'язків між об'єктами предметної області; типи використовуваних співвідношень (ієрархія, причина – наслідок, частина – ціле тощо); процеси, що використовують під час рішення; склад знань, що використовують при рішенні задачі; типи обмежень, які накладають на процеси вирішення задачі; склад знань, що використовують для обґрунтування рішень.

Концептуалізацію проблемної області фіксують у вигляді об'єктної, функціональної та поведінкової моделей:

– об'єктна модель описує структуру області як сукупності взаємопов'язаних об'єктів;

– функціональна модель відображає дії та перетворення над об'єктами;

– поведінкова модель розглядає взаємодії об'єктів у часовому аспекті.

Етап формалізації передбачає опис того, як задача, що розглядається ЕС, може бути представлена у вибраному або розробленому формалізмі.

На етапі виконання створюють один або декілька прототипів ЕС, що вирішують потрібні задачі. За результатами етапів тестування і дослідної експлуатації створюють кінцевий продукт, що може бути придатним для промислового використання.

4.1.1. Об'єктна модель предметної області експертної системи гнучкої переорієнтації конструкторської підготовки виробництва одягу

Об'єктна модель відображає фактуальне знання про склад об'єктів, їх властивостей та зв'язків. Основними конструктивними елементами моделі є сутності, зв'язки між ними і їхні властивості (атрибути). Сутність – будь-який помітний об'єкт, який можна відрізнити від іншого, інформацію про який необхідно зберегти. Атрибутом сутності є будь-яка деталь, що служить для уточнення, ідентифікації, класифікації, числової характеристики або вираження стану сутності.

Структуру предметної області зазвичай представляють у вигляді ER-моделі (entity-relationship model – модель «сутність-зв'язок»), в якій сутності зображують позначеними прямокутниками, атрибути – позначеними овалами, а зв'язки між

ними – ненаправленими ребрами, на яких може проставлятись ступінь зв’язку. Три точковий вхід у прямокутник (≡, |||) вказує на те, що для зв’язку можуть використовуватись багато екземплярів цієї сутності, одно точковий – у зв’язку може брати участь тільки один екземпляр сутності.

Згідно з типовою послідовністю розробки ER-моделі на першому етапі розробки ER-моделі предметної області гнучкої переорієнтації швейного виробництва одягу на основі ланцюгів перетворення формують перелік сутностей, що необхідні для опису предметної області, тобто набори подібних об’єктів, про які в системі повинна накопичуватись інформація:

- ланцюг перетворення;
- ланцюг перетворення модельних рішень (ЛПМР);
- вид виробу;
- різновид виробу;
- модель виробу;
- окреме конструктивно-композиційне рішення (ОККР);
- конструктивно-технологічне рішення (КТР);
- матеріал;
- базова конструкція (БК).

На наступному етапі обирають ключовий атрибут для кожної сутності, який однозначно її ідентифікує: назва (код або умовне позначення).

Після цього виявляють залежності, що існують між визначеними сутностями, а також характеристики цього зв’язку, які відображаються у вигляді схеми (рис. 4.1): кожен ланцюг перетворення може бути представлений декількома різними варіантами ланцюгів перетворення модельних рішень виробів (п. 2.4.2), кожен із яких у свою чергу складається із різних моделей різновидів виробів, які відносяться до певного виду виробу, що для плечових виробів зокрема характеризується відповідною конструкцією стану, рукава та коміра, і виготовляється із певного матеріалу. Кожен різновид виробу однозначно задається набором окремих конструктивно-композиційних рішень, кожне із яких може бути представлене множиною конструктивно-технологічних рішень, в

залежності від обраного матеріалу, призначення, виду виробу, та заданих наперед (згідно напряму моди або побажань споживача) модельних особливостей.

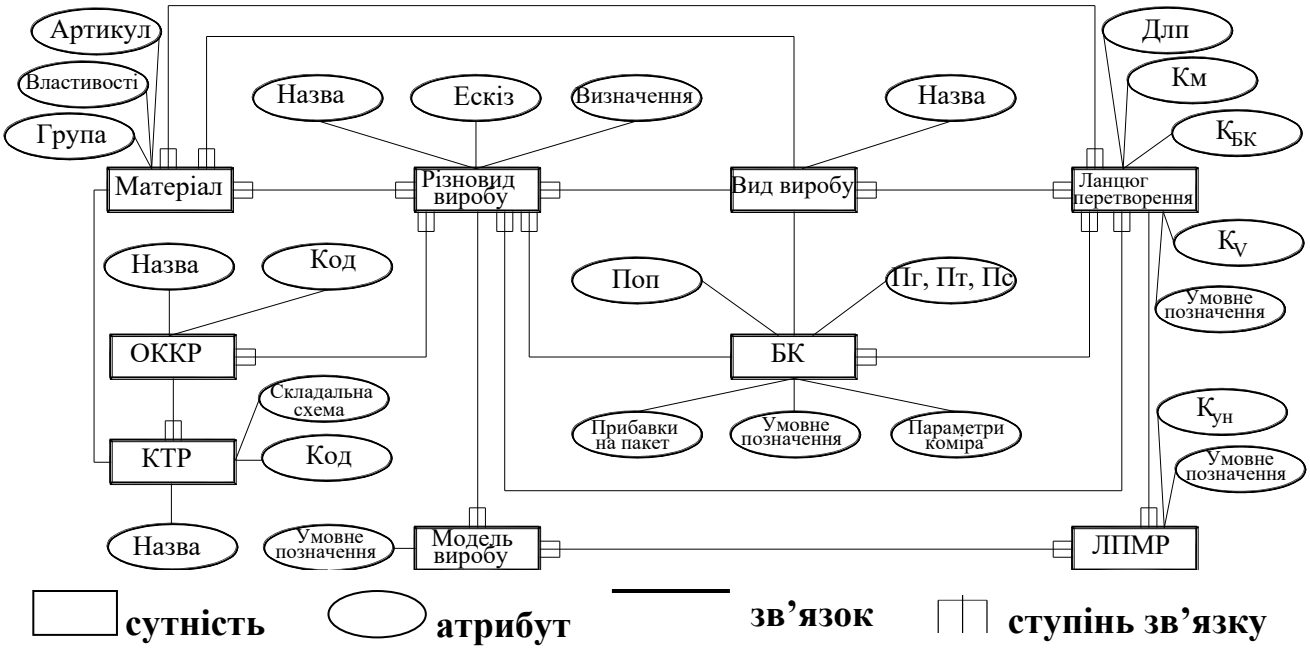


Рис. 4.1. – ER-модель предметного середовища експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва

Сформована ER-модель відображає структуру таблиць бази даних експертної системи та взаємозв'язки між ними. Взаємозв'язки таблиць фактично відображають семантичні відношення (причина-наслідок; аргумент-функція; засіб-мета і тощо) і є основою для формування бази знань ЕС, яка відображає дії та перетворення об'єктів відповідно до функціональної моделі.

4.1.2. Функціональна модель експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва жіночого плечового верхнього одягу

Функціональна модель описує перетворення фактів, залежності між ними, що показують, як одні факти утворюються із інших. В якості одиниці функціонального знання виступатиме функціональна залежність фактів у вигляді імплікацій.

Основна задача, яку вирішує ЕС, що розробляється, – це вибір ланцюга перетворення. Умовне позначення ланцюга перетворення складається із цифрових позначень різновидів виробів, що входять до ланцюга (див. п. 2.4), а отже відображає його склад і визначає довжину. Отже, вибір ланцюга перетворення однозначно задають його атрибути: $Д_{ЛП}$, K_V, K_M, $K_{БК}$, при чому:

$$Д_{ЛП} \to max,\ K_{БК} \to min,\ K_M \to min,\ K_{КТР_i} \to min, \qquad (4.1)$$

де $Д_{ЛП}$ – довжина ланцюга перетворення;

$К_{БК}$ – кількість варіантів базових конструкцій, що використовуються для побудови модельних конструкцій різновидів виробів ланцюга;

$К_{М}$ – кількість матеріалів, що використовуються у виробах ланцюга;

$K_{КТР_i}$ – кількість варіантів КТР вузлів різновидів виробів ланцюга.

Довжина ланцюга перетворення – це кількість різновидів виробів, а отже кількість функціональних станів виробництва протягом певного періоду часу, яка прямо залежить від ресурсів підприємства:

$$Д_{ЛП\,доп} = f(T,R,t), \tag{4.2}$$

де $Д_{ЛП\,доп}$ – максимально допустима довжина ланцюга перетворення;

T – час конструкторсько-технологічної підготовки виробництва на підприємстві, який залежить від наявності САПР, особливостей організації праці на підприємстві, отримання замовлень тощо, год. (дні, тижні);

R – ресурси (кількість конструкторів на підприємстві), чол.;

t – проміжок часу, на який розрахований ланцюг перетворення, міс. (рік).

Тоді, імплікація

$$T \bigcap R \rightarrow Д_{ЛП}, \tag{4.3}$$

означає, що вибір довжини ланцюга перетворення можливий, якщо протягом заданого проміжку часу конструктори підприємства здатні забезпечити своєчасну розробку конструкторської документації на всі різновиди виробів, що входять до ланцюга, з використанням наявних засобів ручного чи автоматизованого проектування, без залучення до процесу третіх осіб чи додаткових засобів.

Факт вибору ланцюга перетворення (B) можливий лише в тому випадку, коли має місце кон'юнкція фактів або їх заперечень (відповідність напряму моди (F_1), відповідність сезону (F_2), наявність конструктивного прототипу (F_3), наявність попиту на вироби ланцюга (F_4)):

$$F_1 \cap F_2 \cap F_3 \cap F_4 \rightarrow B. \tag{4.4}$$

Оскільки ланцюг перетворення складається зі скінченної кількості окремих різновидів виробів, то імплікація (4.4) описує покроковий вибір кожного наступного різновиду виробу, який формує ланцюг.

Будь-який різновид виробу відноситься до певного виду виробу (див. п. 2.2.2, додаток Б, табл. Б.1), тоді K_V (кількість видів виробів, що входять до ланцюга перетворення) визначається кількістю ненульових елементів у виразі:

$$Д_{ЛП} = n_Ж + n_П + n_{Пл} + n_К, \tag{4.5}$$

де $n_Ж$, $n_П$, $n_{Пл}$, $n_К$ – кількість різновидів виробів, що відносяться до виду виробу жакет, пальто, плащ, куртка відповідно: $n_Ж, n_П, n_{Пл}, n_К \in [0, Д_{ЛП}]$.

Звідси: $K_V=[1...4]$.

При K_V = 1:

$$БК = БК_{V_1} = f(S),\ M = f(V_1), \tag{4.6}$$

де V_1 – вид виробу, до якого відноситься різновид виробу в ланцюгу перетворення;

M – матеріал.

При K_V = 2:

$$БК = \begin{cases} БК_{V_1,V_2} \wedge (\exists \bigcap\limits_{i \in V} S_i \neq \varnothing) \\ (БК_{V_1}, БК_{V_2}) \wedge (\forall \bigcap\limits_{i \in V} S_i = \varnothing) \end{cases}, \tag{4.7}$$

$$M = \begin{cases} M_{V_1,V_2} \wedge (\exists \bigcap\limits_{i \in V} W_i \neq \varnothing) \\ (M_{V_1}, M_{V_2}) \wedge (\forall \bigcap\limits_{i \in V} W_i = \varnothing) \end{cases}, \tag{4.8}$$

де V_2 – вид виробу, до якого відноситься 2-й різновид виробу в ланцюгу перетворення;

S – множина силуетних конструкцій i-го виду виробу;

W – множина властивостей матеріалу i-го виду виробу;

V – множина видів виробів, що включає всі різновиди виробів у ланцюгу перетворення.

При K_V = 3:

$$БК = \begin{cases} БК_{V_1,V_2,V_3} \wedge (\exists \bigcap\limits_{i \in V} S_i \neq \varnothing) \\ (БК_{V_1,V_2}, БК_{V_3}) \wedge (\forall \bigcap\limits_{i \in V} S_i = \varnothing) \wedge (\exists \bigcap\limits_{i \in V1} S_i \neq \varnothing) \\ (БК_{V_1}, БК_{V_2,V_3}) \wedge ((\forall \bigcap\limits_{i \in V} S_i = \varnothing) \wedge (\forall \bigcap\limits_{i \in V1} S_i = \varnothing) \wedge (\exists \bigcap\limits_{i \in V2} S_i \neq \varnothing)) \\ (БК_{V_1}, БК_{V_2}, БК_{V_3}) \wedge ((\forall \bigcap\limits_{i \in V} S_i = \varnothing) \wedge (\forall \bigcap\limits_{i \in V1} S_i = \varnothing) \wedge (\forall \bigcap\limits_{i \in V2} S_i = \varnothing)) \end{cases}, \tag{4.9}$$

$$M=\begin{cases} M_{V_1,V_2,V_3}\wedge(\exists\bigcap_{i\in V}W_i\neq\varnothing) \\ (M_{V_1,V_2},M_{V_3})\wedge(\forall\bigcap_{i\in V}W_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V1}W_i\neq\varnothing) \\ (M_{V_1},M_{V_2,V_3})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V1}W_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V2}W_i\neq\varnothing)) \\ (M_{V_1},M_{V_2},M_{V_3})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V1}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V2}W_i=\varnothing)) \end{cases}, \quad (4.10)$$

де V_3 – вид виробу, до якого відноситься 3-й різновид виробу в ланцюгу перетворення;

V1 (V2) – множина видів виробів, включає 1-й і 2-й (2-й і 3-й) різновиди виробів у ланцюгу перетворення.

При $K_V = 4$:

$$БК=\begin{cases} (БК_{V_1,V_2,V_3},БК_{V_4})\wedge(\exists\bigcap_{i\in V}S_i\neq\varnothing) \\ (БК_{V_1},БК_{V_2,V_3,V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}S_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V3}S_i\neq\varnothing)) \\ (БК_{V_1,V_2},БК_{V_3,V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}S_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V1}S_i\neq\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V4}S_i\neq\varnothing)) \\ (БК_{V_1},БК_{V_2,V_3},БК_{V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}S_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V1}S_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V3}S_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V2}S_i\neq\varnothing)) \\ (БК_{V_1},БК_{V_2},БК_{V_3,V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}S_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V1}S_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V3}S_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V2}S_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V4}S_i\neq\varnothing)) \\ (БК_{V_1},БК_{V_2},БК_{V_3},БК_{V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}S_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V1}S_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V3}S_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V2}S_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V4}S_i=\varnothing)) \end{cases}, \quad (4.11)$$

$$M=\begin{cases} (M_{V_1,V_2,V_3},M_{V_4})\wedge(\exists\bigcap_{i\in V}W_i\neq\varnothing) \\ (M_{V_1},M_{V_2,V_3,V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}W_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V3}W_i\neq\varnothing)) \\ (M_{V_1,V_2},M_{V_3,V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}W_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V1}W_i\neq\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V4}W_i\neq\varnothing)) \\ (M_{V_1},M_{V_2,V_3},M_{V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V1}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V3}W_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V2}W_i\neq\varnothing)) \\ (M_{V_1},M_{V_2},M_{V_3,V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V1}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V3}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V2}W_i=\varnothing)\wedge(\exists\bigcap_{i\in V4}W_i\neq\varnothing)) \\ (M_{V_1},M_{V_2},M_{V_3},M_{V_4})\wedge((\forall\bigcap_{i\in V}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V1}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V3}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V2}W_i=\varnothing)\wedge(\forall\bigcap_{i\in V4}W_i=\varnothing)) \end{cases}, \quad (4.12)$$

де V_4 – вид виробу, до якого відноситься 4-й різновид виробу в ланцюгу перетворення;

V1 – множина видів виробів, що включає 1-й, 2-й і 3-й різновиди виробів у ланцюгу перетворення;

V3 (V4) – множина видів виробів, включає 2-й, 3-й і 4-й (3-й і 4-й) різновиди виробів у ланцюгу перетворення.

Довжина ланцюга перетворення визначає максимальну кількість КТР кожного вузла. Згідно з виразами (4.6)-(4.12) кількість варіантів корегується відповідно до кількості видів виробів та груп матеріалів, які використовуються для виготовлення різновидів виробів ланцюга:

$$K_{КТР_i} = f(Д_{ЛП}, K_{БК}, K_M), \quad (4.13)$$

де $K_{КТР_i}$ – кількість варіантів конструктивно-технологічних рішень вузлів різновидів виробів ланцюга перетворення, $K_{КТР_i} = [1...Д_{ЛП}]$.

Взаємодію об'єктів у часовому аспекті доцільно представити у вигляді поведінкової моделі.

4.2. Технологія евристичного багатоальтернативного проектування виробів типологічного ряду

Принцип багатоальтернативного моделювання систем полягає в тому, що жодна єдина модель не може у достатній мірі адекватно описати всі аспекти функціонування системи. В достатній мірі адекватний математичний опис системи можна отримати шляхом побудови множини моделей, кожна із яких складена під певним кутом зору і відображає певний аспект поведінки або структури системи.

Багатоальтернативність моделювання можна реалізувати різними методами. Одним із них є принцип ієрархічності, який передбачає побудову ієрархічної сукупності моделей. При цьому вихідна модель системи дає найбільш загальне уявлення. Така модель будується на початковому етапі проектування і може не включати окремих деталей і аспектів поведінки або структури системи. Кожний наступний рівень ієрархії містить більш конкретні моделі концептуального, логічного і фізичного уявлення про проектовану систему, в основу яких покладено задачу евристичного багатоальтернативного проектування.

4.2.1. Постановка задачі евристичного багатоальтернативного проектування виробів типологічного ряду

Виявлення і опис проблемної ситуації дає вихідну інформацію для постановки задачі прийняття рішень. Задача прийняття рішень направлена на визначення оптимального способу дії для досягнення поставлених цілей [254].

Прийняття рішень відбувається у часі, тому вводиться поняття процесу прийняття рішень, який складається з послідовності етапів і процедур, направлених на усунення проблемної ситуації.

В процесі прийняття рішень формулюються альтернативні варіанти рішень і оцінюється їх перевага. Перевага – це інтегральна (підсумкова) оцінка якості рішень, яка основана на об'єктному аналізі (знаннях, досвіді, проведенні розрахунків і експериментів) і суб'єктивному розумінні цінності і ефективності рішень.

Кінцевим результатом задачі прийняття рішень є рішення, яке передбачає розпорядження до дії, зі змістовної точки зору рішенням може бути спосіб дії, план роботи, варіант проекту і т.д.

Згідно з [254] рішення зветься допустимим, якщо воно задовольняє обмеженням: ресурсним, правовим, морально-етичним. Для здійснення вибору найкращого рішення визначають критерій вибору. Рішення зветься оптимальним, якщо воно забезпечує екстремум (максимум або мінімум) критерію вибору.

Задачу прийняття рішень формулюють наступним чином: в умовах ресурсів Q необхідно довизначити ситуацію S_0 множиною альтернативних ситуацій S, сформулювати множину цілей A, обмежень B, альтернативних рішень Y, виробити оцінку переваг рішень і знайти оптимальне рішення Y' з множини Y, керуючись сформульованим критерієм вибору K. В узагальненій формі задачу прийняття рішень записують у вигляді [254]:

$$<C_o, T, Q, \mid C, A, B, Y, f, K, Y'>, \qquad (4.14)$$

де ліворуч від вертикальної риски розміщені символи, що описують відомі, а праворуч невідомі елементи задачі:

C_o – проблемна ситуація;

T – час, для прийняття рішення;

Q – потрібні для прийняття рішення ресурси;

$C=(C_t \ldots C_n)$ – множина альтернативних ситуацій, які довизначають проблемну ситуацію C_o;

$A=(A_t \ldots A_k)$ – множина цілей, які переслідуються при прийнятті рішення;

$B=(B_t \ldots B_l)$ – множина обмежень;

$Y=(Y_t \ldots Y_m)$ – множина альтернативних варіантів;

f – функція переваги рішення;

K – критерій вибору найкращого рішення;

Y' – оптимальне рішення.

Проблемна ситуація C_o – необхідність зміни асортименту, що виготовляється підприємством, у зв'язку зі зміною напряму моди, падінням попиту на поточний асортимент виробів, сезонними коливаннями на ринку моделей тощо. В результаті прийняття рішення повинен бути вибраний напрям розвитку асортименту зі вказівкою конкретних різновидів виробів жіночого плечового верхнього одягу, які рекомендується виготовляти протягом заданого періоду часу.

Час на прийняття рішення T може скласти секунди або години, що характерно для оперативних задач.

Ресурси потрібні для прийняття рішення – це готові пакети конструкторської документації, наявні на підприємстві, інформація про модні тенденції, результати маркетологічних досліджень щодо аналізу та прогнозування попиту на різні види та моделі виробів, відомості про наявне обладнання, програмне та апаратне забезпечення процесу конструкторської підготовки виробництва та особливості роботи на підприємстві.

Оскільки необхідність зміни асортименту може бути зумовлена декількома різними факторами або їх комбінаціями, то має місце невизначеність ситуації. В таких умовах для довизначення проблемної ситуації C_o слід сформулювати скінченну множину всіх можливих ситуацій $C=(C_t \ldots C_n)$, кожна з яких передбачає окрему комбінацію факторів, яка може виникнути з імовірністю p_j. Для повної групи незалежних (альтернативних) ситуацій сума ймовірностей дорівнює одиниці.

Множина цілей $A=(A_1, \ldots, A_k)$ передбачає зменшення часу розробки нових моделей одягу при відповідності напряму моди, часу переналаштування технологічного процесу при збереженні показників якості, забезпечення конкурентоспроможності виробів на ринку.

Множина обмежень $B=(B_1, \ldots, B_l)$, які повинні враховуватися при прийнятті рішення в конкретній ситуації, регламентує довжину ланцюга перетворення. Довжина ланцюга не може перевищувати значення, що визначається ресурсами підприємства. Крім того, рішення обмежується часовим проміжком, на який є доступна інформація про напрям моди і результати маркетологічних досліджень.

Функція переваги $f(A, S, Y)$ описує оцінку рішення про проектування різновиду виробу в умовах можливих ситуацій. Оцінка носить якісний характер,

коли всі альтернативні варіанти рішень упорядковуються за ступенем необхідної зміни різновиду виробу, який виготовляється на підприємстві на даний момент часу.

Множина альтернативних варіантів рішень $Y=(Y_1, \ldots, Y_m)$, з яких повинно бути вибрано одне оптимальне або прийнятне рішення Y' належить множині різновидів виробів типологічного ряду, які знаходяться на відстані одного ребра від різновиду виробу, що виготовляється на підприємстві. В цю множину можливих рішень включається і рішення про бездію, при якому переорієнтація не виконується і продовжується виготовлення того ж самого різновиду виробу.

Критерієм вибору найкращого рішення є найменша кількість необхідних змін в наявній конструкторській документації для адаптації її для наступного різновиду виробу.

4.2.2. Послідовність вибору складових ланцюга перетворення

Для прийняття рішення у процесі евристичного багатоальтернативного проектування жіночого верхнього плечового одягу необхідно розглянути взаємодії об’єктів ланцюга перетворення у часовому аспекті.

У [268] запропонований гнучкий прийом врахування часу в задачах модифікованого методу морфологічного аналізу. Шляхом комбінування подій та тенденцій можна отримати результати розрахунку для різних сценаріїв, що визначені у процесі технологічного передбачення.

У відповідності з цим методом, фактори, які можуть впливати на об’єкт з часом, це:

– події, які призводять до моментальної зміни ймовірностей альтернатив параметрів;

– тенденції або безперервні зміни ймовірностей альтернатив параметрів.

Вихідними даними для розрахунків ймовірностей появи альтернатив параметрів є:

– морфологічна таблиця, яка містить множину характеристичних параметрів $F = \left\{F_i \mid i \in \overline{1,N}\right\}$ кожний параметр F_i, описується множиною альтернатив $A = \left\{a_j^{(i)} \mid j \in \overline{1,n_i}\right\}$;

– сукупність подій та тенденцій, які впливають на об’єкт.

Згідно з результатами факторного аналізу різновидів виробів жіночого плечового верхнього одягу (див. п. 2.2.2), кожний різновид представляється кортежем із п'яти компонент. Тоді морфологічна таблиця має розмірність $N \times n_i$, де N=5 (кількість компонент, які описують різновид виробу), а n_i – кількість альтернатив кожної компоненти, яка визначається як сума кількості різновидів виробів, що розміщені на сусідніх ярусах по відношенню до різновиду виробу, який проектується на підприємстві на поточний момент часу, плюс один (безпосередньо сам різновид, який проектується на поточний момент часу).

За рекомендаціями [268] набір подій залежить від вибраного проміжку часу та детальності моделювання поведінки об'єкта. Нехай E – множина подій, які можуть вплинути на об'єкт, де $E = \{E_k \mid k \in \overline{1,n_E}\}$.

Множину тенденцій позначають $T = \{T_k \mid k \in \overline{1,n_T}\}$– тенденції, які впливають на різновиди виробів, задані морфологічною таблицею. На відміну від подій, тенденції впливають на ймовірності альтернатив параметрів морфологічної таблиці, поступово змінюючи їх на протязі досліджуваного проміжку часу.

Кожна подія E_k певним чином впливає на ймовірність появи альтернатив параметрів морфологічної таблиці. Ступінь впливу події E_k на альтернативу a_j^i позначають масштабним коефіцієнтом σ_{kij}. Масштабні коефіцієнти σ_{kij} визначають на основі опитування експертів за наступною шкалою (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Шкала оцінювання впливу факторів зміни з часом [268]

№ рівня	Якісна характеристика рівня впливу	Значення σ_{kij} в загальному вигляді	Значення σ_{kij} при $q=\sqrt{2}$	Значення σ_{kij} при $q=2$
1	Дуже сильно негативне	q^{-4}	0,250	0,063
2	Сильно негативне	q^{-3}	0,354	0,125
3	Помірно негативне	q^{-2}	0,500	0,250
4	Слабко негативне	q^{-1}	0,707	0,500
5	Відсутнє	1	1,000	1,000
6	Слабко позитивне	q	1,414	2,000
7	Помірне позитивне	q^2	2,000	4,000
8	Сильно позитивне	q^3	2,828	8,000
9	Дуже сильно позитивне	q^4	4,000	16,000

Значення q у табл. 4.1 вибирають в залежності від проблеми. Великі значення q означають більший ступінь впливу події на альтернативи параметрів морфологічної таблиці.

Ступінь впливу тенденції T_k на альтернативу a_j^i оцінюють за допомогою масштабного коефіцієнта $\tau_{kij}(t)$ від часу. Значення цього коефіцієнта у момент часу t визначає вплив відповідної тенденції на альтернативи параметра морфологічної таблиці, і визначається за формулою:

$$\tau_{kij}(t) = 1 + \frac{\sigma_{kij} - 1}{6} t, \tag{4.15}$$

де t – час від моменту, коли приймається рішення, до моменту часу, коли оцінюється вплив тенденції на альтернативу параметра морфологічної таблиці, міс.

Формула (4.15) передбачає розрахунок масштабних коефіцієнтів на 6-ти місячний проміжок часу. Вибір такого періоду обґрунтовано періодичністю випуску перспективних колекцій сезонів «весна-літо» або «осінь-зима» світовими Будинками моди, що дозволяє прогнозувати напрям моди на відповідний момент часу та з урахуванням зміни сезонів.

Для певного моменту часу t стан об’єкту визначається з урахуванням множини T діючих тенденцій і підмножини $E' \subset E$ подій, які відбудуться до моменту часу t, тому незалежні ймовірності альтернатив параметрів морфологічної таблиці розраховуються, як:

$$p''^{(i)}_{j_i}(t) = \frac{\prod_{k=1}^{n_{E^*}} \sigma_{kij_i} \prod_{k=1}^{n_T} \tau_{kij_i}(t) p'^{(i)}_{j_i}}{\sum_{j=1}^{n_i} \left(\prod_{k=1}^{n_{E^*}} \sigma_{kij} \prod_{k=1}^{n_T} \tau_{kij}(t) p'^{(i)}_{j} \right)}, \tag{4.16}$$

де ρ – початкова ймовірність альтернативи j-ї компоненти;

i – номер компоненти;

j – номер альтернативи i-ї компоненти;

t – час, міс.;

n_T – кількість тенденцій, що впливають на i-ту компоненту;

k – номер події (тенденції);

n_i – кількість альтернатив i-ї компоненти;

n_{E^*} – кількість подій, що впливають на i-ту компоненту;

σ – масштабний коефіцієнт впливу подій;

τ – масштабний коефіцієнт впливу тенденцій.

Умовний різновид виробу *X(t)*, який прогнозований для певного моменту часу *t*, визначається конструктивно-композиційними рішеннями, ймовірність появи яких є максимальною:

$$X(t) = (F_1(\rho''^{(1)}_{max}(t)),...,F_5(\rho''^{(5)}_{max}(t))). \quad (4.17)$$

Рекомендований різновид виробу *Xq* із вихідної множини альтернатив визначається мінімумом функції:

$$\rho(X(t), Xq)_n = \sqrt{\sum_{i=1}^{5}(F_{X(t)i} - F_{qni})^2}, \quad (4.18)$$

де *X(t)* – прогнозований для деякого моменту часу *t* різновид виробу;

Xq – різновид виробу із умовним номером *q*;

$F_{X(t)1}$, …, $F_{X(t)5}$ – характеристики конструктивно-композиційних рішень прогнозованого для моменту часу *t* різновиду;

F_{q1}, …, F_{q5} – характеристики конструктивно-композиційних рішень різновиду виробу із умовним номером *q*;

n – кількість альтернатив різновидів виробів:

$$n = 1 + n_{k+1} + n_{k-1}, \quad (4.19)$$

де *k* – номер ярусу, на якому знаходиться поточний різновид виробу (який підприємство виготовляє на момент виконання розрахунків) у структурно-логічній схемі типологічного ряду (див. рис. 2.3);

n_{k+1} (n_{k-1}) – кількість різновидів виробів, що знаходяться на відстані одного ребра від поточного різновиду виробу на ярусах нижче (вище) *k*-го ярусу.

Кількість моментів часу K_t, для яких визначається умовний різновид виробу *X(t)*, обирається виходячи з умови обмеження $Д_{ЛП}(t) \le Д_{ЛП_{доп}} = K_t$. Таким чином, крок визначення умовного різновиду виробу складає $6/K_t$, а функція визначення *t* приймає вигляд формули визначення члена арифметичної прогресії:

$$t_i = t_{i-1} + \frac{6}{K_t}. \quad (4.20)$$

Для кожного моменту часу *t* визначається умовний різновид виробу *X(t)* і мінімум функції (4.18), в якій для розрахунку кількості альтернатив приймають *k*

– номер ярусу, на якому знаходиться різновид виробу, визначений на попередньому етапі розрахунку (для попереднього моменту часу). Сукупність отриманих в результаті різновидів виробів визначає склад ланцюга перетворення, який відповідає умовам імплікації (4.4).

Таким чином, для безпосереднього використання описаного прийому для вибору ланцюга перетворення, необхідно визначити ймовірності ρ_j^i реалізації кожної із альтернатив a_j^i у заданий момент часу t з урахуванням подій та тенденцій, які вплинули на кожну компоненту.

Початкові ймовірності альтернатив визначені з урахуванням рекомендацій [66] та представлені у табл. 4.2. При цьому прийнято, що за умови, коли на компоненту не впливають зовнішні фактори, всі альтернативні значення компоненти (перелік компонент згідно табл. 2.2) можуть з'являтись з однаковою ймовірністю, яка дорівнює $1/m$, де m – кількість альтернативних варіантів кожної ОККР у таблиці 2.1.

Таблиця 4.2

Початкові ймовірності альтернатив

Характеристичний параметр F	i	Кількість альтернатив	$\rho_{ji}'^{(i)}$
F_1 – силует	1	5	0,2
F_2– розташування застібки	2	4	0,25
F_3 – пояс	3	4	0,25
F_4 – кишені	4	4	0,25
F_5 – засоби застібання	5	4	0,25

Згідно з формулою (4.4) можна виділити дві події, які впливають на вибір альтернатив компонент: попит (E_1) та наявність конструктивного прототипу (E_2). Тоді, якщо компонента користується попитом, то подія вважається такою, що відбулась і позначається $+E_1$ («Користується попитом»). У випадку, якщо компонента не користується попитом, то подія вважається, такою, що не відбулась і позначається $–E_1$ («Відсутність попиту»). Аналогічно: $+E_2$ – «Наявність конструктивного прототипу модного різновиду виробу», $–E_2$ – «Відсутність конструктивного прототипу модного різновиду виробу».

Із формули (4.4) виділено дві тенденції: зміна напряму моди (T_1) та зміна сезонів (T_2). Тоді: $+T_1$ – «наростання модної тенденції на компоненту (ОККР, що входять до компоненти стають модними)»; $–T_1$ – «спадання модної тенденції на

компоненту (ОККР, що входять до компоненти стають немодними)»; $+T_2$ – «зміна сезонів, що сприяє потребі у різновиді виробу, якому характерна наявність компоненти»; $-T_2$ – «Зміна сезонів, що виключає потребу у різновиді виробу, якому характерна наявність компоненти».

Середньозважені рівні впливу на об'єкт подій та тенденцій зміни з часом визначені в результаті виконання експертних процедур (табл. Д.1). При чому узгодженість думок експертів підтверджується з 95 % ймовірністю коефіцієнтом конкордації, що наближається до 1 та значущим критерієм Пірсона (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Зведені результати оцінювання впливу подій та тенденцій зміни з часом

Компонента	ω	χ^2		$+T_1$	$-T_1$	$+T_2$	$-T_2$	$+E_1$	$-E_1$	$+E_2$	$-E_2$
		розрахунковий	табличний								
F_1	0,893	31,243	14,07	8,2	3,2	5,4	4,4	8,0	2,6	7,0	4,0
F_2	0,739	25,865	14,07	7,2	3,8	6,4	4,2	7,2	3,6	6,8	4,2
F_3	0,828	28,968	14,07	7,0	4,0	5,6	4,2	7,2	3,8	5,2	4,8
F_4	0,809	28,324	14,07	7,2	4,6	7,4	4,0	7,8	3,0	6,4	4,4
F_5	0,929	32,52	14,07	8,2	2,4	6,6	3,2	7,4	2,8	5,2	4,8

В результаті опитування експертів 100 % респондентів вказали, що із двох подій E_1 та E_2, подія E_1 (попит) є більш значущою, а отже для неї q=2 (табл. 4.1). Тоді для події E_2 (наявність конструктивного прототипу) $q=\sqrt{2}$. Аналогічно визначено переважання вагомості тенденції T_1 (зміна напряму моди, q=2) над тенденцією T_2 (зміна сезонів, $q=\sqrt{2}$).

Таким чином, отримані оцінки експертів щодо впливу подій на вибір альтернативних компонент, які описують різновид виробу, використані для вибору масштабних коефіцієнтів із табл. 4.1. Результати представлені у табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Розрахунок масштабних коефіцієнтів впливу подій

Умовне позначення	Подія	σ_{kij} для компоненти				
		F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
$+E_1$	Користується попитом	8,000	4,000	4,000	8,000	4,000
$-E_1$	Відсутність попиту	0,250	0,500	0,500	0,250	0,250
$+E_2$	Наявність конструктивного прототипу модного різновиду виробу	2,000	2,000	1,000	1,414	1,000
$-E_2$	Відсутність конструктивного прототипу модного різновиду виробу	0,707	0,707	1,000	0,707	1,000

Масштабні коефіцієнти впливу тенденцій розраховано окремо по кожній компоненті (табл. 4.5) для 12 моментів часу з кроком 0,5 місяця.

Таблиця 4.5

Розрахунок масштабних коефіцієнтів впливу тенденцій

Тенденція	Компонента	Характеристика рів-ня впливу тенденції на компоненту		q	σ_{kij}	Формула розрахунку $\tau_{kij}(t)$	$\tau_{kij}(t)$, якщо t=											
		вихідна	в заданий момент часу				0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
$+T_1$ Наростання модної тенденції на компоненту (ОККР, що входять до компоненти стають модними)	F_1	відсутнє	сильно позитивне	2	8	1+1,17t	1,585	2,170	2,755	3,340	3,925	4,510	5,095	5,680	6,265	6,850	7,435	8,020
	F_2	відсутнє	помірне позитивне	2	4	1+0,5t	1,250	1,500	1,750	2,000	2,250	2,500	2,750	3,000	3,250	3,500	3,750	4,000
	F_3	відсутнє	помірне позитивне	2	4	1+0,5t	1,250	1,500	1,750	2,000	2,250	2,500	2,750	3,000	3,250	3,500	3,750	4,000
	F_4	відсутнє	помірне позитивне	2	4	1+0,5t	1,250	1,500	1,750	2,000	2,250	2,500	2,750	3,000	3,250	3,500	3,750	4,000
	F_5	відсутнє	сильно позитивне	2	8	1+1,17t	1,585	2,170	2,755	3,340	3,925	4,510	5,095	5,680	6,265	6,850	7,435	8,020
$-T_1$ Спадання модної тенденції на компоненту (ОККР, що входять до компоненти стають немодними)	F_1	відсутнє	помірно негативне	2	0,25	1-0,125t	0,938	0,875	0,813	0,750	0,688	0,625	0,563	0,500	0,438	0,375	0,313	0,250
	F_2	відсутнє	слабко негативне	2	0,5	1-0,083t	0,959	0,917	0,876	0,834	0,793	0,751	0,710	0,668	0,627	0,585	0,544	0,502
	F_3	відсутнє	слабко негативне	2	0,5	1-0,083t	0,959	0,917	0,876	0,834	0,793	0,751	0,710	0,668	0,627	0,585	0,544	0,502
	F_4	відсутнє	відсутнє	2	1	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	F_5	відсутнє	сильно негативне	2	0,125	1-0,146t	0,927	0,854	0,781	0,708	0,635	0,562	0,489	0,416	0,343	0,270	0,197	0,124
$+T_2$ Зміна сезонів, що сприяє потребі у різновиді виробу, якому характерна наявність компоненти	F_1	відсутнє	відсутнє	$\sqrt{2}$	1	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	F_2	відсутнє	слабко позитивне	$\sqrt{2}$	1,414	1+0,069t	1,035	1,069	1,104	1,138	1,173	1,207	1,242	1,276	1,311	1,345	1,380	1,414
	F_3	відсутнє	слабко позитивне	$\sqrt{2}$	1,414	1+0,069t	1,035	1,069	1,104	1,138	1,173	1,207	1,242	1,276	1,311	1,345	1,380	1,414
	F_4	відсутнє	помірне позитивне	$\sqrt{2}$	2	1+0,167t	1,084	1,167	1,251	1,334	1,418	1,501	1,585	1,668	1,752	1,835	1,919	2,002
	F_5	відсутнє	помірне позитивне	$\sqrt{2}$	2	1+0,167t	1,084	1,167	1,251	1,334	1,418	1,501	1,585	1,668	1,752	1,835	1,919	2,002
$-T_2$ Зміна сезонів, що виключає потребу у різновиді виробу, якому характерна наявність компоненти	F_1	відсутнє	слабко негативне	$\sqrt{2}$	0,707	1-0,049t	0,976	0,951	0,927	0,902	0,878	0,853	0,829	0,804	0,780	0,755	0,731	0,706
	F_2	відсутнє	слабко негативне	$\sqrt{2}$	0,707	1-0,049t	0,976	0,951	0,927	0,902	0,878	0,853	0,829	0,804	0,780	0,755	0,731	0,706
	F_3	відсутнє	слабко негативне	$\sqrt{2}$	0,707	1-0,049t	0,976	0,951	0,927	0,902	0,878	0,853	0,829	0,804	0,780	0,755	0,731	0,706
	F_4	відсутнє	слабко негативне	$\sqrt{2}$	0,707	1-0,049t	0,976	0,951	0,927	0,902	0,878	0,853	0,829	0,804	0,780	0,755	0,731	0,706
	F_5	відсутнє	помірно негативне	$\sqrt{2}$	0,5	1-0,083t	0,959	0,917	0,876	0,834	0,793	0,751	0,710	0,668	0,627	0,585	0,544	0,502

Очевидно, що в формулі (4.16) чисельник і знаменник містять ланки, які містять однакові складові. Для скінченної наперед заданої кількості розглянутих раніше подій та тенденцій, масштабні коефіцієнти яких відомі (табл. 4.4-табл. 4.5), і початкові альтернативи визначені (табл. 4.2), розрахунок однотипних ланок можна представити виключивши знак добутку членів послідовності і представити у вигляді формул у табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Формули розрахунку однотипних ланок формули (4.16)

Х-ка	Подія / Тенденція		$+E_1$		$-E_1$	
			$+E_2$	$-E_2$	$+E_2$	$-E_2$
F_1	$+T_1$	$+T_2$	3,2(1+1,17*t*)	1,13(1+1,17*t*)	0,1(1+1,17*t*)	0,035(1+1,17*t*)
		$-T_2$	3,2(1+1,17*t*)(1-0,049*t*)	1,13(1+1,17*t*)(1-0,049*t*)	0,1(1+1,17*t*)(1-0,049*t*)	0,035(1+1,17*t*)(1-0,049*t*)
	$-T_1$	$+T_2$	3,2(1-0,125*t*)	1,13(1-0,125*t*)	0,1(1-0,125*t*)	0,035(1-0,125*t*)
		$-T_2$	3,2(1-0,125*t*)(1-0,049*t*)	1,13(1-0,125*t*)(1-0,049*t*)	0,1(1-0,125*t*)(1-0,049*t*)	0,035(1-0,125*t*)(1-0,049*t*)
F_2	$+T_1$	$+T_2$	2(1+0,5*t*)(1+0,069*t*)	0,707(1+0,5*t*)(1+0,069*t*)	0,25(1+0,5*t*)(1+0,069*t*)	0,088(1+0,5*t*)(1+0,069*t*)
		$-T_2$	2(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)	0,707(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)	0,25(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)	0,088(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)
	$-T_1$	$+T_2$	2(1-0,083*t*)(1+0,069*t*)	0,707(1-0,083*t*)(1+0,069*t*)	0,25(1-0,083*t*)(1+0,069*t*)	0,088(1-0,083*t*)(1+0,069*t*)
		$-T_2$	2(1-0,083*t*)(1-0,049*t*)	0,707(1-0,083*t*)(1-0,049*t*)	0,25(1-0,083*t*)(1-0,049*t*)	0,088(1-0,083*t*)(1-0,049*t*)
F_3	$+T_1$	$+T_2$	(1+0,5*t*)(1+0,069*t*)		0,125(1+0,5*t*)(1+0,069*t*)	
		$-T_2$	(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)		0,125(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)	
	$-T_1$	$+T_2$	(1-0,083*t*)(1+0,069*t*)		0,125(1-0,083*t*)(1+0,069*t*)	
		$-T_2$	(1-0,083*t*)(1-0,049*t*)		0,125(1-0,083*t*)(1-0,049*t*)	
F_4	$+T_1$	$+T_2$	2,828(1+0,5*t*)(1+0,167*t*)	1,414(1+0,5*t*)(1+0,167*t*)	0,088(1+0,5*t*)(1+0,167*t*)	0,044(1+0,5*t*)(1+0,167*t*)
		$-T_2$	2,828(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)	1,414(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)	0,088(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)	0,044(1+0,5*t*)(1-0,049*t*)
	$-T_1$	$+T_2$	2,828(1+0,167*t*)	1,414(1+0,167*t*)	0,088(1+0,167*t*)	0,044(1+0,167*t*)
		$-T_2$	2,828(1-0,049*t*)	1,414(1-0,049*t*)	0,088(1-0,049*t*)	0,044(1-0,049*t*)
F_5	$+T_1$	$+T_2$	(1+1,17*t*)(1+0,167*t*)		0,063(1+1,17*t*)(1+0,167*t*)	
		$-T_2$	(1+1,17*t*)(1-0,083*t*)		0,063(1+1,17*t*)(1-0,083*t*)	
	$-T_1$	$+T_2$	(1-0,146*t*)(1+0,167*t*)		0,063(1-0,146*t*)(1+0,167*t*)	
		$-T_2$	(1-0,146*t*)(1-0,083*t*)		0,063(1-0,146*t*)(1-0,083*t*)	

Використання формул (4.17) і (4.18) завершує процес вибору складових ланцюга перетворення для моменту часу *t*.

4.3. Імітаційне моделювання процесу конструкторської проробки виробів ланцюгів перетворення

Розроблена у п. 4.2.2 послідовність вибору складових ланцюга перетворення передбачає інформацію про допустиму довжину ланцюга перетворення. Проте формула (4.2) для визначення $Д_{ЛП\,доп}$ задана у неявному вигляді, і лише констатує наявність взаємозв'язку між розглядуваною величиною і ресурсами підприємства (як матеріальними, так і трудовими). Це пояснюється відсутністю емпіричних знань про поведінку виробничих систем в умовах гнучкої переорієнтації виробництва на основі ланцюгів перетворення різновидів виробів.

Завдання аналізу виробничої системи доцільно вирішувати шляхом імітаційного моделювання процесу конструкторської проробки ланцюгів перетворення, яке відображатиме особливості розробки швейного виробу від моменту отримання замовлення (завдання на розробку моделі) до формування пакету конструкторської документації на модель виробу.

Для розробки імітаційної моделі процесу конструкторської проробки ланцюга перетворення жіночого верхнього одягу для прогнозу роботи

підприємства в умовах гнучкої переорієнтації виробництва на випуск нових видів виробів потрібно вирішити наступні завдання:

- представити графічну модель процесу конструкторської проробки;
- визначити стабільні та мобільні характеристики процесу;
- здійснити імітаційне моделювання та верифікацію моделі.

4.3.1. Параметрична характеристика імітаційної моделі процесу конструкторської проробки ланцюга перетворення

Імітаційна модель має забезпечити можливість дослідження характеристик процесу конструкторської проробки та співставлення їх із запропонованою довжиною ланцюга.

В якості інформації про об'єкт моделювання використані результати аналізу особливостей роботи швейних підприємств, а також каталоги модельних рішень виробів. В результаті анкетування представників підприємств отримані цифрові характеристики процесу розробки виробу: затрати часу на конструкторську розробку виробу, потужність підприємства, час між окремими розробками моделей (замовленнями), принцип побудови розкладу роботи конструкторів на підприємстві, кількість конструкторів, вартість розробки конструкторської документації на одну модель (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

Результати анкетування представників підприємств швейної галузі

Характеристика роботи підприємства	Варіанти відповідей	Частота зустрічності		Характеристика роботи підприємства	Варіанти відповідей	Частота зустрічності	
		од	%			од	%
Вартість розробки конструкторської документації на одну модель, грн	100	1	16,70	Кількість конструкторів на підприємстві	1	2	20,00
	100-170	1	16,70		2	4	40,00
	150-200	2	33,20		3	2	20,00
	200-250	1	16,70		4	1	10,00
	350-400	1	16,70		5	1	10,00
Витрати часу на конструкторську проробку однієї моделі виробу	1-2 год	1	11,10	Розклад замовлень	Є	6	60,00
	3 год	1	11,10		Немає	4	40,00
	4-5 год	1	11,10	Період між замовленнями	1-2 тижні	4	66,00
	8-9 год	2	22,25		2-3 тижні	1	17,00
	1-3 дні	2	22,25		3-4 тижні	1	17,00
	3 дні	1	11,10	Кількість моделей в одному замовленні	1-5	2	33,00
	1 тиждень	1	11,10		2-6	1	16,75
Використання САПР	так	7	70,00		4-8	1	16,75
	ні	3	30,00		10	1	16,75
Потужність підприємства	велика	1	10,00		Більше 10	1	16,75
	середня	4	40,00	Принцип складання графіку замовлень	потижневий	4	50,00
	мала	5	50,00		помісячний	4	50,00

Розробка імітаційної моделі процесу конструкторської проробки ланцюга перетворення виконана для двох елементарних ланцюгів «Куртка-Анорак» і «Анорак–Півпальто», які мають найбільшу частоту зустрічності у загальній номенклатурі ланцюгів перетворення (див. табл. 2.10) і об’єднуються в ланцюг перетворення «Куртка-Анорак-Півпальто».

Для виконання досліджень використана інформація про ланцюги перетворень модельних рішень «10-1(13)-28», «10-1(31)-28», «10-1(103)-28», «10-1(104)-28», «10-1(105)-28», «10-1(106)-28». Номенклатура ланцюгів перетворення представлена цифровими позначеннями (поєднання порядкових номерів різновидів жіночого верхнього одягу в списку). Ланцюги перетворення модельних рішень з однаковим рішенням анораку (порядковий номер 1) і різними модельними рішеннями куртки (порядковий номер 10) і півпальто (порядковий номер 28), що позначені як «10-1(№А)-28»,

де «10» – позначення множини модельних рішень курток;

«1» – позначення множини модельних рішень анораків;

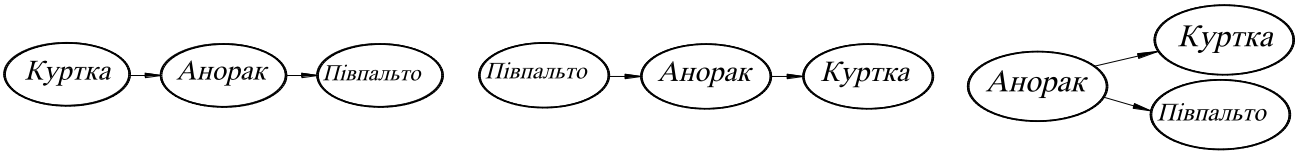
№А – номер спільного модельного рішення анорака;

«28» – позначення множини модельних рішень півпальт.

У таблиці 2.11 (див. п. 2.4.3) показано співвідношення видів виробів у ланцюгах перетворень модельних рішень «10-1-28». Кількість моделей курток визначає множину їх моделей, яка може бути перетворена в одну і ту ж саму модель анораку. Відповідно моделі півпальта складають множину, в яку може бути перетворена модель анорака.

Моделі виробів – це індивідуальні елементи, які обробляються в системі, відповідно, вони є сутностями для моделювання процесу конструкторської проробки ланцюгів перетворень різновидів одягу.

Процес розробки нових моделей виробів на основі ланцюгів перетворення залежить від особливостей обраного ланцюга, оскільки ланцюг відображає заданий напрям розробки. Наприклад, ланцюг «Куртка-Анорак-Півпальто» може бути зображений у трьох варіантах (рис. 4.2).



Варіант I Варіант II Варіант III

Рис. 4.2. – Варіанти орграфів ланцюга перетворення «Куртка-Анорак-Півпальто»

Як видно із рис. 4.2 варіанти відрізняються тим, що в перших двох – робота виконується послідовно в одному або в іншому напрямі. У третьому випадку спочатку виконується розробка моделі (моделей) анораку, а потім паралельно в часі розробка моделі (моделей) куртки і півпальта. Наведені ланцюги перетворення є основою для побудови концептуальної моделі у вигляді *ER*-моделі (рис. 4.3).

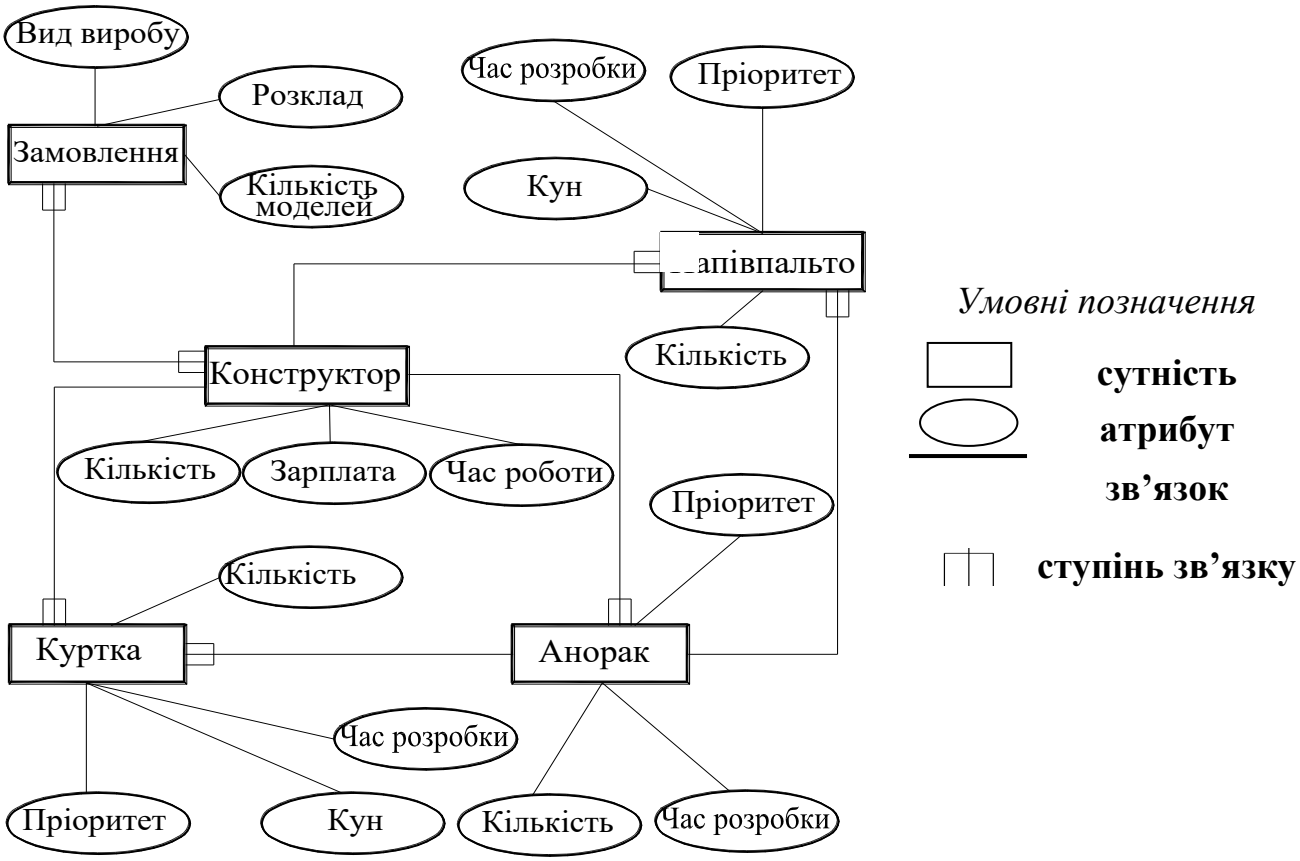


Рис. 4.3. – ER-модель процесу конструкторської проробки ланцюга перетворення «Куртка-Анорак-Півпальто» на основі III варіанту орграфа

Елементами системи прийнято: ланцюг перетворення, представлений різновидами виробів (анорак, куртка, півпальто), безпосередній виконавець робіт конструкторської проробки (конструктор) та момент виникнення необхідності

початку процесу розробки конструкторської документації на певну модель (моделі) виробу (замовлення).

Для представлення властивостей елементів системи (різновидів виробів) використані атрибути: кількість моделей певного різновиду виробу, пріоритет розробки (високий, середній, низький), витрати часу на конструкторську підготовку однієї моделі, коефіцієнти уніфікації для пар виробів, що входять в ланцюг перетворення (куртка – анорак, анорак – півпальто). Виконавець робіт конструкторської проробки (конструктор) містить такі атрибути – кількість конструкторів, час роботи та заробітна платня. Для представлення моменту виникнення необхідності початку процесу розробки конструкторської документації на певну модель (моделі) виробу (замовлення) використані атрибути: розклад надходження замовлення, вид виробу який слід розробити, термін виконання замовлення та кількість моделей яку слід розробити.

Як видно із рис. 4.3, надходження замовлення, конструктори, що його виконують, та безпосередньо самі замовлення (вироби) мають тісний зв'язок між собою. Ступінь зв’язку 1:M означає, що базова конструкція анораку повинна бути скопійована для подальшої розробки куртки і півпальта, при чому одна базова конструкція може бути використана для розробки більше ніж однієї моделі півпальта (куртки).

Кожну із сутностей графічної моделі в імітаційній моделі доцільно представляти як окремий модуль пакету імітаційного моделювання, а кожен атрибут як його параметр.

Критеріями вибору програмного пакету моделювання є достатність і повнота засобів реалізації концептуальної моделі, доступність, простота і легкість освоєння, швидкість і коректність створення програмної моделі. Для розробки імітаційної моделі процесу конструкторської проробки доцільно використати пакет Arena (Rockwell Automation), який відповідає названим критеріям [7, 140].

Створення моделі з допомогою пакету Arena розпочинають з аналізу доступних модулей програми і їх можливого функціонального використання для імітації відомих етапів конструкторської проробки виробу на підприємстві.

В результаті сформований наступний перелік модулів:

Create (точка створення сутностей) – відповідає етапу технічного завдання на розробку моделі певного виду виробу, в даному випадку, - анорака;

Process – імітація процесу розробки конструкторської документації на кожну окрему модель виробу;

Decide – задання співвідношення кількості моделей різних видів виробів у одному ланцюгу перетворення модельних рішень;

Resource використовується для кожнох властивості як самосітйний модуль, визначає кількість та особливості роботи конструкторів;

Schedule – розклад надходження замовлень, план їх виконання;

Separate створює копії раніше створених моделей, імітуючи процес копіювання розробленого проекту (конструкції, лекал або всього комплекту конструкторської документації), наприклад з допомогою команди «Сохранить как» – AutoCAD, «Сохранить предмет как ...» – САПР «Julivi», «Создать новый алгоритм на базе старого» – САПР «Грация».

Фрагмент блок-схеми імітаційної моделі процесу конструкторської проробки з використанням ланцюга перетворення (на прикладі ланцюга 10-1(13)-28 (варіант III)) представлено на рис. 4.4. Призначення властивостей модулям моделі показано у вигляді таблиць (табл. 4.8 і табл. 4.9).

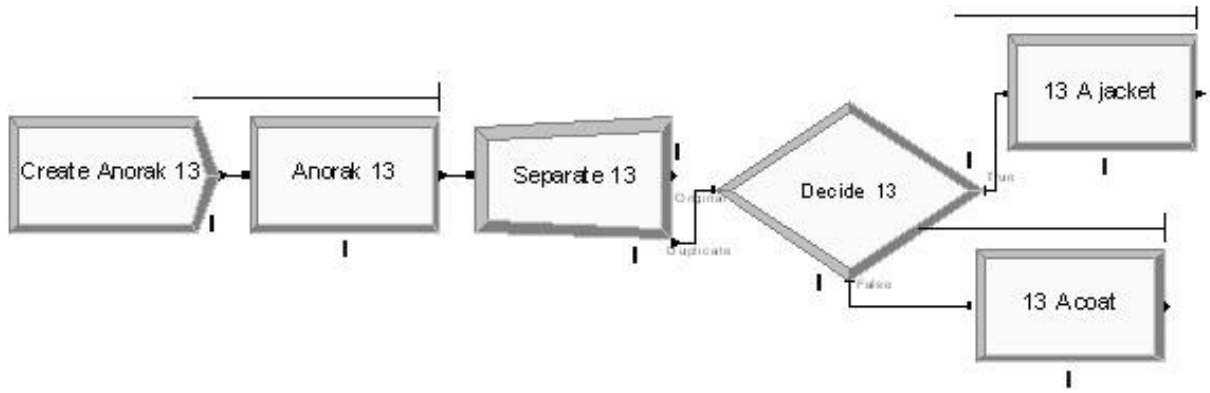


Рис. 4.4. – Блок-схема імітаційної моделі процесу конструкторської проробки ланцюг перетворення 10-1(13)-28 (варіант III)

Таблиця 4.8

Змінні параметри модулів імітаційної моделі

Модуль	Призначення модуля	Опис модуля	Параметр	Призначення параметра	Опис	Значення параметрів
Create	Вихідна точка для сутностей	Необхідність розробки моделі	Type	Спосіб формування потоку прибуття	Спосіб визначення кількості замовлень на розробку моделі	Constant (середнє значення)
						Schedule (за розкладом)
			Value	Середнє значення часу між прибуттями сутностей	Час між замовленнями на розробку моделі	Constant (середнє значення для кожного підприємства окремо)
			Schedule Name	Назва розкладу, що визначає характер прибуття сутностей в систему	Розклад, що визначає характер і частоту замовлень на розробку моделі	Schedule 1
			Units	Одиниці вимірювання часу між прибуттями сутностей	Одиниці вимірювання часу між поступленнями замовлень на розробку моделі виробу	День, година
Process Anorak №A (Process Jacket №A; Process Coat №A)	Основний модуль процесу обробки сутностей	Розробка конструкторської документації на модель виробу	Priority	Приорітет модулів, які використовують один і той самий ресурс	Терміновість виконання замовлення (по черговість розробки моделей)	High, Medium, Low
			Resources	Ресурси, які будуть обробляти сутності в модулі	Кількість конструкторів на підприємстві, чол.	1 ÷ 5 (визначається для кожного підприємства)
			Units	Одиниці вимірювання часу прибуття сутності в модулі	Одиниці вимірювання часу розробки конструкторської документації на модель виробу	День, година
			Allocation	Визначає необхідність обліку вартісних характеристик	Визначає необхідність обліку вартості розробки конструкторської документації на модель виробу	Value Added (Враховувати вартість розробки конструкторської документації)
			Delay Type	Тип розподілу або процедура, що визначає параметри затримки сутності в модулі	Тип розподілу, що відповідає особливостям роботи людини	Triangular
Separate №A	Модуль створення копій раніше створених сутностей	Копіювання файлів проектів і/або конструкторської документації раніше розроблених моделей	# of Duplic	Кількість створюваних копій вхідної сутності	Кількість моделей, які можуть бути створені на основі даної моделі анораку (сума моделей курток і півпальто для конкретного ланцюга перетворення)	табл. 4.7
Decide	Опис логіки моделі з урахуванням прийняття рішення	Опис логіки моделі з урахуванням прийняття рішення	Percent True	Значення, що визначає процент сутностей, який піде за напрямом True	Процент, що визначає кількість моделей курток в ланцюгу перетворення	табл. 4.7
Resource	Визначення ресурсів і їх властивостей	Особливості роботи конструктора	Capacity	Кількість ресурсів, що знаходяться у системі	Кількість конструкторів	Визначається для кожного підприємства (прогону моделі)
			Busy	Погодинна вартість обробки сутності ресурсом	Погодинна вартість розробки моделі конструктором	12 грн
			Idle	Вартість ресурса, коли він вільний	Погодинна оплата робрти конструктора, коли він вільний	12 грн
Schedule	Расписание	Частота прибуття сутностей	Type	Тип розкладу	Розклад отримання замовлень на розробку моделей	Arrival (розклад для модуля Create)

Таблиця 4.9

Постійні параметри модулів імітаційної моделі

Модуль	Параметр			Значення параметрів
	Назва	Опис	Фізичний зміст	
Create	Name	Ім'я модуля	Умовний номер моделі анорака	Create №A
	Entity Type	Назва типу сутності	Умовний номер моделі анорака	Entity №A
	Entities per arrival	Кількість сутностей, що входять в систему за 1 прибуття	Кількість моделей, що складають одне замовлення	5 шт
	Max arrivals	Максимальне число сутностей, що формується модулем (ресурс генератора)	Максимальна кількість моделей, які можуть бути замовлені для розробки	Infinite
	First Creation	Час, через який приходить перша сутність в модель, від початку моделювання	Час, через який приходить перше замовлення на розробку моделі	0,0
Process	Name	Ім'я модуля	Назва моделі виробу	Anorak №A (Jacket №A, Coat №A)
	Type	Логічна схема модуля	Деталізація процесу конструкторської проробки моделі анораку	Standard (модуль не містить субмоделей)
	Action	Тип обробки, яка проходить всередині модуля	Порядок роботи конструктора при розробці моделей анораків	Seize Delay Release (конструктор зайнятий розробкою моделі певний час, після якого звільняється)
Separate	Name	Ім'я модуля	Умовний номер вихідної моделі анораку	Separate №A
	Type	Спосіб розподілу сутностей, що входять до модуля	Спосіб розподілу конструкторської документації вихідної моделі анораку	Duplicate Original (дублювання конструкторської документації вихідної моделі анораку)
	Percent Cost to Duplicates	Процент вихідних сутностей, які потрібно скопіювати	Процент моделей анораків, конструкторську документацію яких потрібно скопіювати	100 %
Decide	Name	Ім'я модуля	Умовний номер анорака	Decide №A
	Type	Тип прийняття рішень	Визначення кількості моделей на півпальт і моделей курток у кожному ланцюгу	2-way by Chance (вибір рішення базується на ймовірності заданої процентом моделей курток в ланцюгу, табл. 4.7)
Resource	Name	Ім'я ресурсів	Конструктор	konstryktor
	Type	Метод, який визначає місткість ресурсу	Метод, який визначає кількість конструкторів	Fixed Capacity (фіксована кількість)
	Schedule Name	Назва розкладу	Назва розкладу	Schedule 1
Schedule	Name	Назва розкладу	Назва розкладу	Schedule 1
	Time Units	Масштаб осі часу в графіку розкладу	Масштаб осі часу в графіку розкладу	Дні

Розроблена модель відображає розвиток системи в часі, коли стан змінних системи змінюється у конкретні моменти часу.

Процес конструкторської підготовки досить довгий і використання механізму просування часу з постійним кроком призводить до значних затрат комп'ютерного часу. Крім того, інтервали часу між виникненням вагомих подій (отримання замовлення на розробку нової моделі, нового різновиду виробу тощо) значно відрізняються за своєю тривалістю. Тому для розробленої моделі вибрано механізм просування модельного часу «від події до події».

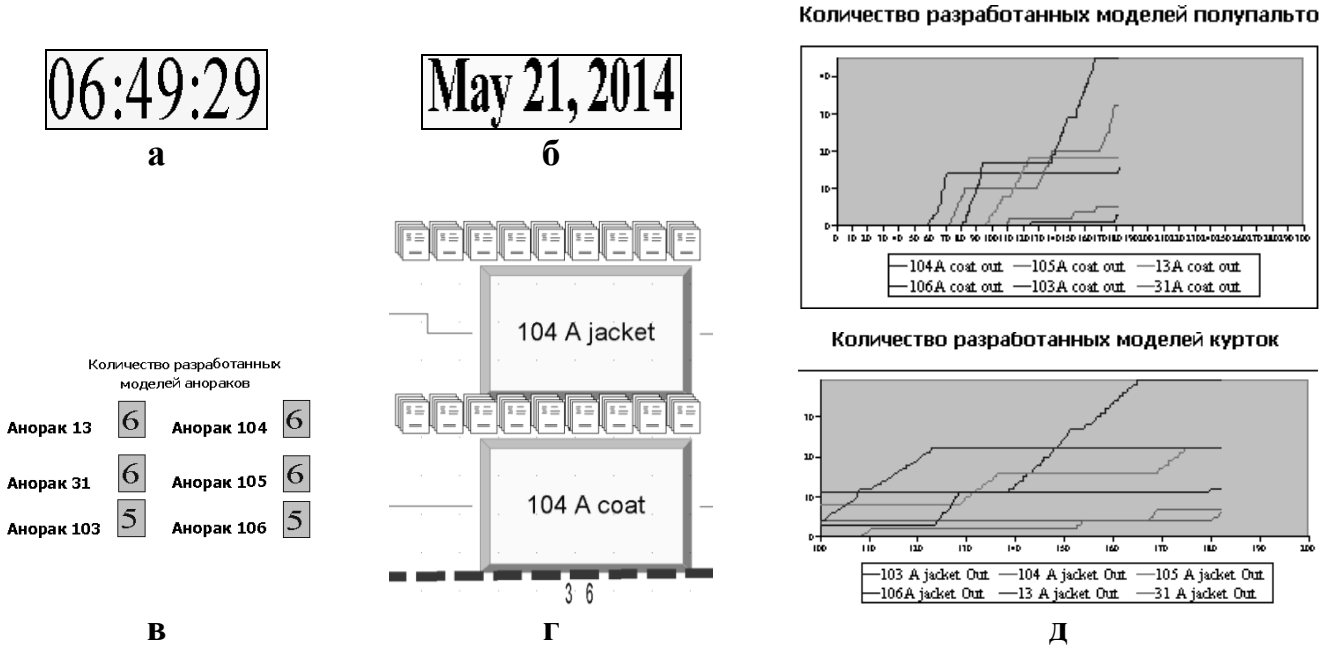
Параметри модулів Process, які характеризують час розробки моделі, приведені у табл. 4.10. Значення розраховані на основі результатів опитування представників підприємств швейної промисловості (табл. 4.7) і даних про коефіцієнти уніфікації моделей виробів у ланцюгах перетворень (п. 2.4.3).

Таблиця 4.10

Параметри модулів Process

Process	№A	Minimum, час	Maximum, час	Value, час	Std Dev, час
Anorak	13, 31, 103, 104, 105, 106	1	40	11,8	11,06
Jacket	13	0,3	12	3,54	3,32
Coat	13	0,4	16	4,72	4,42
Jacket	31				
Coat	31	0,3	12	3,54	3,32
Jacket	103				
Coat	103	0,2	8	2,36	2,21
Jacket, Coat	104, 105, 106	0,3	12	3,54	3,32

У вікні робочого поля моделі представлені: структура (блок-схема) моделі, годинник, календар, лічильник кількості розроблених анораків та дві діаграми, що відображають кількість розроблених півпальт і курток (рис. 4.5).



а **б** **в** **г** **д**

Рис. 4.5 – Фрагменти робочого вікна під час прогону імітаційної моделі: а) годинник; б) календар; в) лічильник кількості розроблених моделей анораків; г) результат прогону моделі; д) діаграми, що відображають процес розробки моделей півпальт і курток

Під час прогону імітаційної моделі всі фрагменти робочого вікна відображають статистичні параметри для певного моменту часу, що належить досліджуваному часовому проміжку.

4.3.2. Верифікація імітаційної моделі процесу конструкторської проробки виробів ланцюга перетворення

Для запуску імітаційного моделювання процесу конструкторської проробки ланцюга перетворення жіночого плечового верхнього одягу «Куртка-Анорак-Півпальто» слід викликати вікно *run setup* в середовищі Arena (Rockwell Automation). В запуску програми установки відмітити *Project Parameters* –

зазначити *Statistics Collection* і обрати всі запропоновані звіти, крім *Stations, Transporters, Conveyors.*

В результаті моделювання формується звіт, який містить перелік засобів оптимізації, а також аналіз вхідних і вихідних даних, а саме: короткий огляд інформації, що задана користувачем, часові характеристики виконання окремих процесів та використання ресурсів; представлена характеристики вартості розробки; звіт про ресурси (завантаженість процесу та можливі випадки простою), звіт про почерговість розробки моделей (рис. Д.2-рис. Д.6).

З допомогою панелі звітів можна переглянути результати імітації. На панелі звітів представлені: Category Overview (Короткий огляд категорій) і звіти по чотирьох категоріях (Сутності, Процеси, Черги і Ресурси). Звіт про сутності (моделі виробів) розділений на декілька частин:

– Cycle Time – характеристики часу розробки моделі виробу;

– Total Cost – загальна вартість розробки моделей виробів;

– VA Cost – додаткова вартість розробки моделей виробів;

– Number Out (Number In) – кількість розроблених моделей (потрібно розробити);

– Wait Time – час очікування на розробку (період часу з моменту надходження моделі виробу в чергу і до моменту початку розробки);

– WIP (Work In Process) – час очікування моделей виробів у процесах;

– Usage – завантаженість конструкторів (рис. 4.6).

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
konstryktor	0.9995	(Insufficient)	0.00	1.0000

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
konstryktor	2.9986	(Insufficient)	0.00	3.0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
konstryktor	3.0000	(Insufficient)	3.0000	3.0000

Scheduled Utilization	Value
konstryktor	0.9995

Total Number Seized	Value
konstryktor	117.00

Рис. 4.6 – Фрагмент звіту щодо завантаженості конструкторів

Верифікація імітаційної моделі виконана шляхом порівняння отриманих кількісних характеристик з даними офіційних сайтів підприємств [88, 92, 337], даними методичних вказівок по плануванню експериментальних цехів швейних підприємств [307], результатами опитування представників швейної галузі (табл. 4.11).

Таблиця 4.11

Експериментальна перевірка результатів роботи імітаційної моделі

Назва підприємства	Кількість конструкторів	Кількість розроблених моделей, од			
		Емпіричні дані			В імітаційній моделі
		min	max	Середнє значення	
«Володарка» [92]	5	360	450	405	478
«Галичина» [88]	4	260	340	300	361
«ГАЯН» [337]	4	320	350	335	361
«Опанасенко»	3	110	130	120	114
[307]	3	105	110	107,5	114

В результаті порівняння критерію Фішера розрахункового (F_p) і табличного (F_m) можна стверджувати, що імітаційна модель адекватно відображає процес конструкторської проробки на швейних підприємствах України (F_p=2,81< F_m=4,28) (табл. 4.12).

Таблиця 4.12

Перевірка адекватності моделі за критерієм Фішера

Характеристика	Дисперсія адекватності $Д_{ад}$	Дисперсія середня $Д_{ср}$	Критерій Фішера розрахунковий F_p	Критерій Фішера табличний F_m
Значення критерію	1634,04	4598,83	2,81	4,28

Таким чином, імітаційну модель можна використати для наступних досліджень ланцюгів перетворень модельних рішень жіночого плечового верхнього одягу і формування рекомендацій по їх використанню для оптимізації роботи конструктора в умовах швидкої зміни проектних ситуацій. Модель дозволяє виконати експериментальні дослідження щодо визначення залежності коефіцієнта завантаженості конструкторів від їх кількості та середньозваженого часу розробки конструкторської документації на одну модель виробу в умовах конкретного підприємства. Отримані результати доцільно використати в експертній системі для вибору допустимої довжини ланцюга перетворення під час гнучкої переорієнтації швейного виробництва.

Висновки до розділу

1. Вперше сформована об’єктна модель предметної області експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва швейних виробів у вигляді ER-моделі, що дозволяє сформувати структуру таблиць бази даних експертної системи та взаємозв’язки між ними.

2. Для забезпечення технологічного передбачення розвитку асортименту швейних виробів на основі комбінування подій та тенденцій адаптовано гнучкий прийом врахування часу в задачах модифікованого методу морфологічного аналізу при прийнятті рішення у процесі евристичного багатоальтернативного проектування виробів типологічного ряду.

3. Питання аналізу виробничої системи в процесі гнучкої переорієнтації виробництва швейних виробів вперше вирішено шляхом імітаційного моделювання процесу конструкторської проробки ланцюгів перетворення різновидів виробів у середовищі Arena (Rockwell Automation), яке відтворює особливості розробки швейного виробу від моменту отримання замовлення до формування пакету конструкторської документації на модель виробу.

4. Запропонована імітаційна модель, верифікована шляхом порівняння отриманих кількісних характеристик з даними офіційних сайтів підприємств, підтверджує можливість її використання для наступних досліджень ланцюгів перетворень модельних рішень жіночого верхнього одягу і формування рекомендацій по їх використанню для оптимізації роботи конструктора в умовах швидкої зміни проектних ситуацій. Модель дозволяє виконати експериментальні дослідження щодо визначення залежності коефіцієнта завантаженості конструкторів від їх кількості та середньозваженого часу розробки конструкторської документації на одну модель виробу в умовах конкретного підприємства.

Основні результати розділу опубліковані у працях [51, 145, 152, 153].

РОЗДІЛ 5
ФОРМАЛІЗАЦІЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВУЗЛІВ ВИРОБІВ-ТРАНСФОРМЕРІВ

Формалізація морфологічних перетворень конструктивно-технологічних рішень функціональних вузлів виробів-трансформерів повинна бути розглянута з позицій системного підходу. Такий підхід обгрунтований тим, що з однієї сторони, графічна модель трансформації асортименту жіночого плечового верхнього одягу (п.п. 2.5) передбачає, що типологічний ряд КТР вузлів виробів-трансформерів належить загальному типологічному ряду досліджуваного асортименту жіночого плечового верхнього одягу, а з іншої, морфологічні перетворення – це перетворення будови і/або форми об’єкта [85], тобто змінам підпорядковуються безпосередньо деталі та складальні одиниці вузлів.

Тому виникає необхідність виявлення особливостей взаємозв’язків між складовими елементами виробів-трансформерів, вузлів, та деталей вузлів на основі аналізу процесу трансформації.

5.1. Інформаційне забезпечення процесу трансформації конструктивно-технологічних рішень виробів-трансформерів

Основою інформаційного забезпечення процесу трансформації є структурна характеристика трансформуючих елементів, які входять до складу конструктивно-технологічних рішень виробів-трансформерів і забезпечують виконання заданих функцій.

5.1.1. Структурна характеристика трансформуючих елементів

Вироби-трансформери, на відміну від типових швейних виробів, характеризуються наявністю конструктивних елементів, які забезпечують процес трансформації, – трансформуючих елементів (ТЕ). Згідно [321] такі конструктивні елементи як пілочка, спинка, бочок, рукав, кокетка, комір, вставка, манжета, кишеня, прокладка (багатошарова), погон, капюшон можуть бути розглянуті і як деталі, і як вузли.

Вузол (складальна одиниця) виробу – це складне з'єднання частин деталей, або деталей функціонально-пов'язаних, тісно взаємодіючих, зосереджених в одному місці, яке здійснюється виконанням складальних операцій [85]. Вузли бувають першого, другого і вищих порядків. Тоді, ТЕ доцільно систематизувати за ознакою порядку вузла, який його представляє (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Систематизація ТЕ верхнього одягу

Ознака	Назва елемента	Перелік елементів
1-го порядку	Складальний комплекс	Стан виробу, верх виробу, підкладка виробу
2-го порядку	Основна деталь	Деталі пілочки, спинки, рукава
3-го порядку	Дрібна або оздоблювальна деталь	Манжети, комір, капюшон, кишені, клапани, пати, бретелі, хомутики, погони, пояс, баска, нижня частина стану виробу тощо

Для вивчення процесу трансформації виконано аналіз існуючого асортименту виробів-трансформерів [9, 68]. Розглянуто 600 моделей виробів-трансформерів жіночого плечового верхнього одягу, з яких відібрано 50 моделей (додаток Е, табл. Е.1), які відрізняються між собою кількістю та номінальними ознаками зовнішнього вигляду трансформ: вид матеріалу, вид виробу, силует, крій, комір, застібка, кишені, декоративні елементи.

Виходячи з даних [68, 336, 243] виділено 11 видів трансформації (див. п. 1.3.1). Виявлено, що у процесі трансформації можна застосувати як один, так і декілька видів трансформації одночасно для забезпечення бажаного результату. Аналіз показав, що серед 11-ти видів трансформації у верхньому одязі широко застосовують тільки сім, причому найчастіше використовують вид трансформації «від'єднання-приєднання» (рис. 5.1).

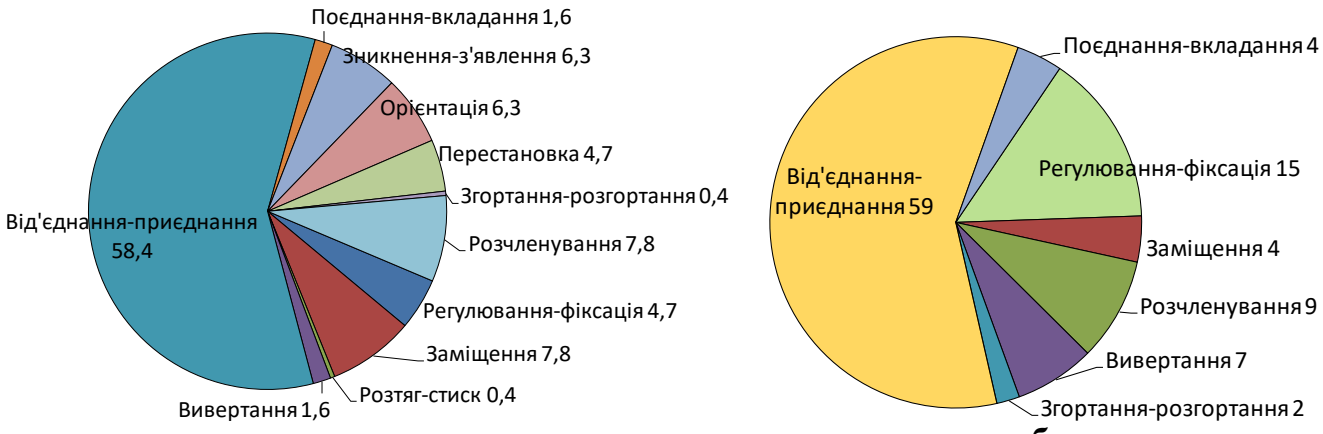


Рис. 5.1. – Частота зустрічності (%) видів трансформації: а) в одязі; б) у верхньому одязі

В загальному, процес трансформації відрізняється ступенем змінюваності вихідного виробу. Враховуючи порядок вузлів, що приймають участь у трансформації, доцільно виділити три ступені трансформації (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Характеристика процесу трансформації одягу за ступенем змінюваності вихідного виробу

Ступінь змінюваності вихідного виробу	Визначення	Приклад
I	Передбачає внесення незначних змін у вихідний виріб	Зміна довжини рукава, вкладання утеплювальної прокладки у виріб, зміна декоративних елементів, зміна розмірів одягу для вагітних
II	Характеризується зміною виду виробу за рахунок ТЕ без зміни основної функції	Перетворення пальта у жакет, куртки в жилет
III	Характеризується зміною виду виробу за рахунок ТЕ зі зміною основної функції	Перетворення куртки в рюкзак, шарфа в жилет, нижньої частини пальта в головний убір, утворення сумки з накладних кишень

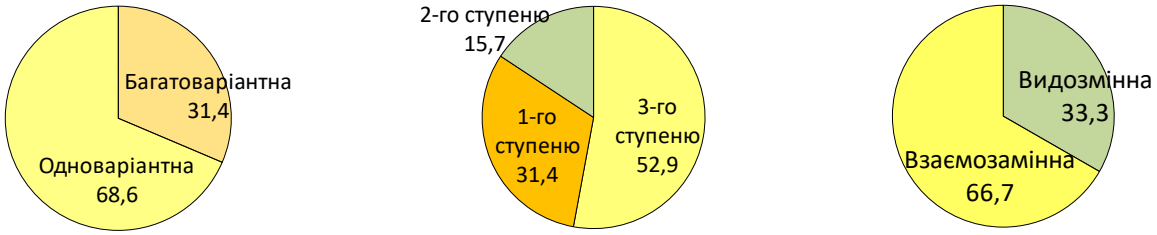
В результаті проведеної систематизації інформації про процес трансформації (додаток Е, табл. Е.1) встановлено, що при трансформації одягу можна отримати один або декілька функціональних виробів: одноваріантна і багатоваріантна трансформації.

Трансформуватись може як конструкція в цілому, так і окремі елементи конструкції. Тоді, процес трансформації можна розділити за ознакою повноти зміни на взаємозамінну та видозмінну трансформацію.

Взаємозамінна трансформація – це трансформація, яка передбачає зміну, перетворення виробу за рахунок окремих деталей конструкції вихідного виробу без зміни основного призначення вихідного виробу. Такому процесу трансформації характерний I ступінь змінюваності вихідного виробу за рахунок трансформуючих елементів 3-го порядку.

Видозмінювана трансформація – це трансформація, яка передбачає зміну, перетворення основного призначення вихідного виробу. Такому процесу трансформації характерні II та III ступені змінюваності вихідного виробу за рахунок трансформуючих елементів 1-го та 2-го порядків.

Кількісний аналіз виділених характеристик представлений на рис. 5.2.



а **б** **в**

Рис. 5.2. – Кількісний аналіз процесу трансформації за ознаками: а) варіантність; б) ступені змінюваності вихідного ВТ; в) повнота зміни

Для характеристики розміщення ТЕ доцільно скористатися існуючою схемою умовного членування оболонки тіла людини і відповідних частин одягу [336], а також принципом локалізації антропоморфних поясів жіночої фігури [321] (рис. 5.3).

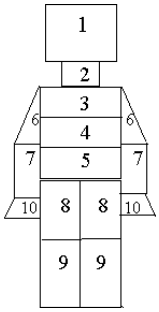


Рис. 5.3. – Схема членування жіночого плечового верхнього одягу

Слід відмітити, що види трансформації «від'єднання-приєднання», «заміщення», «поєднання-вкладання», «розчленування» та «вивертання» характеризуються повним від'єднанням ТЕ. Трансформації виду «регулювання-фіксація» відбуваються без від'єднання ТЕ. Вид «згортання-розгортання» ТЕ забезпечують трансформацію за рахунок їх часткового від'єднання.

Кількісний аналіз ТЕ дозволяє виділити засоби трансформації, які впливають на технологічне рішення виробу-трансформеру. Обгрунтований вибір засобу трансформації вимагає наявності формальних ознак, за якими вони систематизуються. Їх доцільно виділити із існуючих класифікацій фурнітури. Виявлено, що для трансформації використовують три групи засобів трансформації: фурнітура; засоби фіксації; оздоблювальні матеріали (рис. 5.4). В одній моделі виробу-трансформеру можуть бути використані як один, так і декілька засобів трансформації різного призначення. Найчастіше в якості фурнітури використовують тасьму-«блискавку» (64 %) (рис. 5.5).

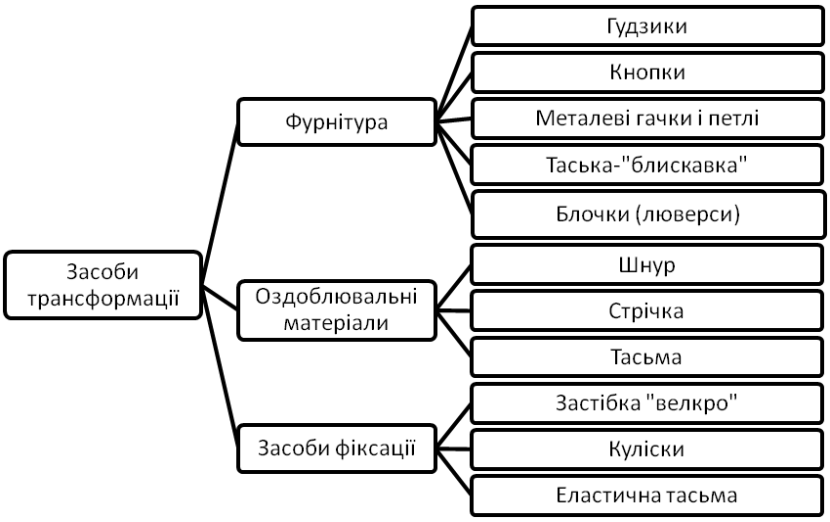
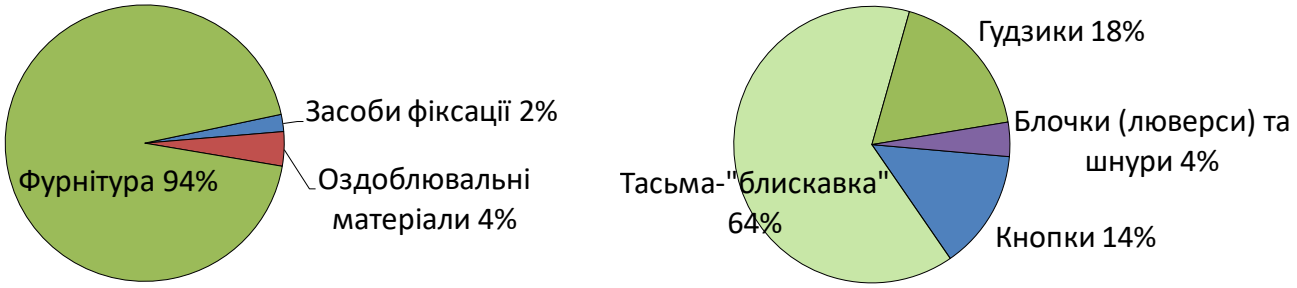


Рис. 5.4. – Засоби трансформації



а **б**

Рис. 5.5. – Частота зустрічністей засобів трансформації у верхньому одязі: а) по групах; б) в групі фурнітури

Сучасний асортимент фурнітури, яка використовується як засоби трансформації, представлений у каталогах фірм-виробників. Аналіз каталогів і фільтрів пошуку у них дозволив сформувати класифікатори засобів трансформації групи фурнітура у вигляді табл. 5.3- табл. 5.6 та структур їх кодів.

Таблиця 5.3

Класифікатор засобу трансформації «тасьма-«блискавка»

Код	Характеристика	Код	Характеристика	Код	Характеристика
Спосіб розстібання		Вид замка		Матеріал зубців	
1	Нероз'ємна	1	Напівавтомат зі слайдером (пулером, бігунком)	1	Металеві
2	Роз'ємна	2	Автомат простий зі слайдером (пулером, бігунком)	2	Пластмасові
3	Роз'ємна з двома замками «Х»	3	Автомат з перекидним слайдером (пулером, бігунком)	3-9	Резерв
4	Роз'ємна з двома замками типу «трансформер»	4	Автомат з двома слайдерами (пулерами, бігунками)	Види зубців	
5	Двосторонньо нероз'ємна «О»	5-9	Резерв	1	«Трактор» (литі)
6	Екстрене розкриття	Вид підсилюючого пружка		2	«Спіраль» (виті)
7-9	Резерв	1	Жорстка (сітка)	3-9	Резерв
Тип ланцюга		2	Еластична	Розмір зубців	
1	Плоский	3-9	Резерв	1	Типи 3-8 (3-8 мм)
2	Екстра	Колір ланцюга		2	Типи 3-7 (3-7 мм)
3	Овал	1	Відповідний текстильній стрічці	3-9	Резерв
4	Декор	2	Контрастний	–	–
5	Стрази	3	Алюміній	–	–
6-9	Резерв	4	Бронза	–	–
Декоративне вирішення слайдера		5	Мідь	–	–
1	Форма	6	Антиквар	–	–
2	Форма з додатковими матеріалами оздоблення	7	Комбінований	–	–
3-9	Резерв	8-9	Резерв	–	–

Таблиця 5.4

Класифікатор засобу трансформації «ґудзики»

Код	Характеристика	Код	Характеристика	Код	Характеристика	Код	Характеристика
Тип кріплення		Матеріал виготовлення		Форма		Декоративне рішення поверхні	
1	З двома отворами	1	Пластмаса	1	Круглі	01	Гладкі
2	З чотирма отворами	2	Метал	2	Овальні	02	Плоскі
3	На ніжці	3	Перламутр	3	Квадратні	03	З бортиком
4	На потайній ніжці	4	Скло	4	Трикутні	04	Непрозорі
5-9	Резерв	5	Кістка	5	Прямокутні	05	З прозорими вставками
–	–	6	Дерево	6	Фігурні	06	З орнаментом
–	–	7	Спец. матеріали	7-9	Резерв	07	З написом
–	–	8-9	Резерв	–	–	08	З перламутром
–	–	–	–	–	–	09-99	Резерв

Таблиця 5.5

Класифікатор засобу трансформації «кнопки»

Код	Характеристика	Код	Характеристика	Код	Характеристика	Код	Характеристика	Код	Характеристика
Спосіб кріплення		Вид фіксації		Форма		Вид матеріалу		Матеріал покриття	
1	Набивні	1	Прості	1	Кругла	1	Сталь	1	Метал
2	З дужками	2	З S-подібним пружинним контактом	2	Кільцевидна	2	Нікель	2	Емаль
3-9	Резерв	3	Магнітні	3	Клямерна	3	Латунь	3-9	Резерв
Діаметр кнопки		4-9	Резерв	4-9	Резерв	4	Бронза	–	–
9-17	9-17 мм	–	–	–	–	5-9	Резерв	–	–

Таблиця 5.6

Класифікатор засобу трансформації «блочки (люверси)»

Код	Характеристика	Код	Характеристика	Код	Характеристика	Код	Характеристика	Код	Характеристика
Призначення		Форма		Матеріал		Матеріал покриття		Оформлення	
1	Для шкіри (з розсічкою)	1	Круглі	1	Сталь	1	Метал	1	Гладкофарбовані
2	Для тканини (без розсічки)	2	Овальні	2	Нікель	2	Емаль	2	З друкованим рисунком
3-9	Резерв	3	Квадратні	3	Латунь	3-9	Резерв	3	З рельєфним рисунком
–	–	4	Прямокутні	4	Бронза	–	–	4-9	З використанням додаткових матеріалів і оздоблення
–	–	5-9	Резерв	5	Алюміній	–	–		

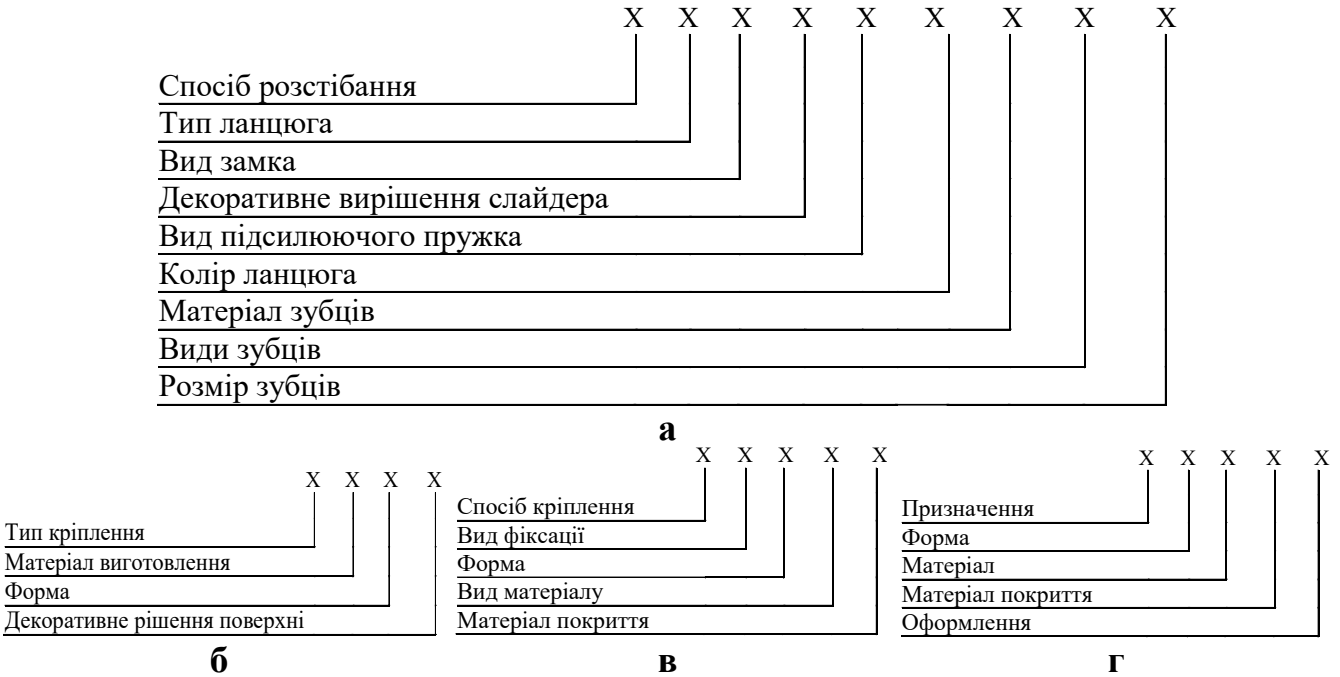


Рис. 5.6. – Структури кодів засобів трансформації:
а) тасьма-«блискавка»; б) ґудзики; в) кнопки; г) блочки (люверси)

Кількість розрядів у структурах кодів кожного із засобів трансформації визначає кількість колонок у відповідних таблицях баз даних фурнітури, які є загальновживаним засобом роботи конструктора у процесах конфекціонування.

Отже, структурну характеристику трансформуючих елементів представляють дев'ять груп класифікаційних ознак (рис. 5.7), які формуються вище викладеною інформацією та табл. 5.3-табл. 5.2, рис. 5.1-рис. 5.3. Структура коду дозволяє сформувати класифікатор трансформуючих елементів, який містить 14 розрядів коду (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Класифікатор трансформуючих елементів

Код	Класифікаційна ознака	Код	Класифікаційна ознака	Код	Класифікаційна ознака
Варіантність процесу трансформації		Ступінь змінюваності вихідного виробу		Розміщення ТЕ	
1	Одноваріантна	1	I	01	Головний пояс
2	Багатоваріантна	2	II	02	Шийний пояс
3-9	Резерв	3	III	03	Плечовий пояс
Повнота процесу трансформації		4-9	Резерв	04	Грудний і талієвий пояс
1	Видозмінна	Засоби трансформації		05	Тазостегновий пояс
2	Взаємозамінна	1	Кількість	06	Плечо-ліктьовий пояс
3-9	Резерв	1.1	Без засобів трансформації	07	Передплічний пояс
Вид трансформації		1.2	З використанням одного засобу	08	Стегновий пояс
01	Розтяг-стиск	1.3	З використанням декількох засобів	09	Гомілковий пояс
02	Від'єднання -приєднання	1.4-1.9	Резерв	10	Кистьовий пояс
03	Регулювання фіксація	2	Призначення	11-99	Резерв
04	Згортання-розгортання	2.1	Функціональне	Вид засобу трансформації	
05	Зникнення-з'явлення	2.2	Функціональне-декоративне		
06	Заміщення	2.3-2.9	Резерв	01	Тасьма-«блискавка»
07	Вкладання	3	Група	02	Кнопки
08	Орієнтація	3.1	Фурнітура	03	Гудзики
09	Перестановка	3.2	Оздоблювальні матеріали	04	Блочки (люверси)
10	Розчленування	3.3	Засоби фіксації	05	Металеві гачки і петлі
11	Вивертання	3.3-3.9	Резерв	06	Шнур
12-99	Резерв	4-9	Резерв	07	Стрічка
Значущість ТЕ		Характеристика членування ТЕ		08	Тасьма
1	1-го порядку	1	Повне від'єднання	09	Застібка «велкро»
2	2-го порядку	2	Часткове від'єднання	10	Куліски
3	3-го порядку	3	Без від'єднання	11	Еластична тасьма
4-9	Резерв	4-9	Резерв	12-99	Резерв

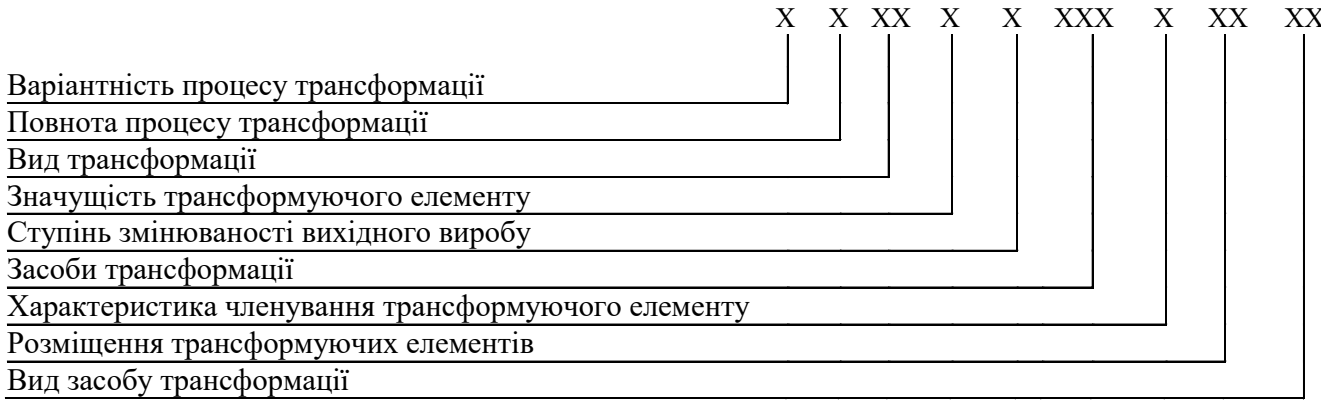


Рис. 5.7. – Структура коду трансформуючих елементів

Визначення поняття ступенів змінюваності вихідного виробу взаємопов'язане з повнотою процесу трансформації і значущістю ТЕ (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Зв'язки ТЕ та повноти трансформації

Ступінь змінюваності	Значущість ТЕ	Функція	
		виробу	трансформуючого елементу
I	TE_3	$\Phi_{вих} \equiv \Phi_{тр}$,	$\Phi_{TE}=const$,
II	TE_3, TE_2	$\Phi_{вих} = \Phi_{тр}$,	$\Phi_{TE} \neq const$,
III	TE_2, TE_1	$\Phi_{вих} \neq \Phi_{тр}$,	$\Phi_{TE} \neq const$,

Примітка: в таблиці $\Phi_{вих}$, $\Phi_{тр}$ – функція вихідного та трансформованого виробів відповідно;

Φ_{TE} – функція ТЕ в залежності від повноти процесу трансформації;

TE_1, TE_2, TE_3 – елементи 1-го, 2-го та 3-го порядків, відповідно.

Встановлений зв'язок між функціями ТЕ та ступенем трансформації показує, що найбільше змінюється вихідний виріб у тому випадку, коли ТЕ представлені не окремими конструктивними елементами, а вузлами (складальними одиницями), функції яких кардинально відрізняються у кожній із трансформ вироба.

5.1.2. Функціональна модель трансформуючого вузла

Згідно з [321] елементи одягу, розробленого за принципами трансформації, доцільно систематизувати відповідно до виконуваних функцій та використовуваних видів трансформації, які забезпечуються певними деталями.

Оскільки процес технологічної обробки швейних виробів – це сукупність етапів обробки його окремих вузлів та деталей [63], тоді функція кожного окремого елемента підпорядкована загальній функції виробу. Отже, швейний виріб можна представити як сукупність вузлів і деталей, окремі з яких є функціональними.

$$V = \left\{ B_i, i = \overline{1,m} \right\}, \tag{5.1}$$

де V – виріб;

B_i – множина вузлів виробу;

m – кількість вузлів.

$$B \supseteq KE, \tag{5.2}$$

де KE – множина конструктивних елементів.

Функціональний вузол швейного виробу – це частина виробу, що складається із декількох спеціальних деталей, є складальною одиницею виробу і виконує в ньому одну або декілька заданих функцій, має конструктивно-технологічну завершеність і не має самостійного використання.

$$ФВ = \{B_ф | ф \in Ф\}, \tag{5.3}$$

де $ФВ$ – множина функціональних вузлів виробу;

$ф$ – фунція вузла;

$Ф$ – множина функцій вузлів.

Трансформуючий вузол – це функціональний вузол, за допомогою якого виконується процес трансформації.

$$ТВ \subset ФВ, \tag{5.4}$$

де $ТВ$ – множина трансформуючих вузлів виробу-трансформера.

Трансформуючі вузли – це сукупність трансформуючих елементів та деталей виробів-трансформерів, які об'єднані між собою засобом трансформації.

$$ТВ = \{КЕ, ТЕ, ЗТ\}, \tag{5.5}$$

$$ТЕ = \{КЕ_ф | ф \in Ф_{ТР}\}, \tag{5.6}$$

де $ТЕ$ – множина трансформуючих елементів;

$ЗТ$ – засіб трансформації;

$Ф_{ТР}$ – множина функцій забезпечення трансформації конструктивними елементами.

Як встановлено раніше (п. 1.3.1), виріб-трансформер володіє рухомою структурою, яка забезпечує функцію трансформації. Оскільки такою функцією володіють ТЕ, то вони є мобільними елементами (які забезпечують рух форми), а КЕ – є стабільними елементами.

$$V \supseteq \{V_в, V_{тр_i}, i = \overline{1,n}\}, \tag{5.7}$$

$$V_в \supseteq \{КЕ_j, j = \overline{1,m}\} \cup \{ТЕ_j, j = \overline{1,k}\}, \tag{5.8}$$

$$V_{тр_i} \supseteq \{КЕ_{ij}, j = \overline{1,m}, i = \overline{1,n}\} \cup \{ТЕ_{ij}, j = \overline{0,k-i}, i = \overline{1,n}\}, \tag{5.9}$$

$$ТВ = СЧ \cup МЧ \cup ЗТ, \tag{5.10}$$

де V – множина виробів, які можуть бути отримані в межах ланцюга перетворення виробу-трансформера;

$V_в$ – вихідний виріб;

$V_{тр_i}$ – i-й трансформований виріб;

n – кількість трансформованих виробів, які можуть бути отримані в межах ланцюга перетворення виробу-трансформера.

m – кількість конструктивних елементів;

k – кількість трансформуючих елементів;

СЧ (МЧ) – стабільна (мобільна) частина трансформуючого вузла відповідно.

Результативна функція трансформуючого вузла складається із його часткових функцій у вихідному виробі і у трансформованому, а також безпосередньої функції трансформуючого вузла, – забезпечення взаємоперетворення однієї трансформи в іншу.

$$Ф_{ТВ} = Ф_{ТВ}^{В} + Ф_{ТВ}^{Т} + Ф_{ТР}, \tag{5.11}$$

де $Ф_{ТВ}$ – результативна функція трансформуючого вузла;

$Ф_{ТВ}^{В}$ – функція трансформуючого вузла у вихідному виробі;

$Ф_{ТВ}^{Т}$ – функція трансформуючого вузла у трансформованому виробі;

$Ф_{ТР}$ – функція забезпечення трансформації.

Згідно з результатами аналізу КТР трансформуючих вузлів (додаток Е, табл. Е.2) зміна виду виробу відбувається за рахунок довжини виробу, при цьому лінія внутрішнього членування вихідного виробу стає крайовою лінією, – лінією низу трансформованого виробу.

Конструктивна функція передбачає розбиття поверхні з метою створення її об’ємної форми конструктивним способом [334]. Декоративна функція відповідає за створення різноманітних оздоблень в одязі, що мають лінійний характер, забезпечуючи художню виразність та композиційну цілісність виробу. Тоді:

$$Ф_{ТВ}^{В} = Ф_{ТВ}^{К} + Ф_{ТВ}^{Д}, \tag{5.12}$$

де $Ф_{ТВ}^{К}$ – конструктивна функція трансформуючого вузла у вихідному виробі;

$\Phi_{ТВ}^{Д}$ – декоративна функція трансформуючого вузла у трансформованому виробі.

Значення кожної із цих функцій у виробах різного призначення не однакове. В залежності від нього змінюється відносна вагомість функцій (P). Справді: якщо вагомість кожної із часткових функцій $\Phi_{ТВ}^{Д}$ і $\Phi_{ТВ}^{К}$ дорівнює $P_1=\Phi_{ТВ}^{Д}/\Phi_{ТВ}^{В}$ і $P_2=\Phi_{ТВ}^{К}/\Phi_{ТВ}^{В}$ відповідно, то $P_1+P_2=1$. Тоді, якщо $P_1=0$, то конструктивно-декоративна лінія перетворюється на конструктивну, і навпаки, якщо $P_2=0$, то лінія перетворюється на суто декоративну. Вагомість часткових функцій визначає технологічне рішення трансформуючого вузла у вихідному виробі: необхідність маскування членування при $P_1=0$ і використання оздоблювальних строчок та засобів трансформації з декоративним оформленням при $P_2=0$. «Маскування» можна виконати за рахунок як деталей 3-го порядку, так і обшивок та припусків швів.

Трансформація виробу-трансформеру носить зворотний характер, тому функція забезпечення трансформації повинна бути властивою як стабільній, так і мобільній частинам трансформуючого вузла:

$$\Phi_{СЧ}=\Phi_{ТВ}^{Т}+\Phi_{ТР}, \qquad \Phi_{МЧ}=\Phi_{ТВ}^{В}+\Phi_{ТР}, \tag{5.13}$$

де $\Phi_{СЧ}$ ($\Phi_{МЧ}$) – функція стабільної (мобільної) частини відповідно.

$$\Phi_{МЧ}\rightarrow КР_{МЧ},\ КР_{МЧ}\cup ЗТ\rightarrow ТР_{МЧ}, \tag{5.14}$$

$$\Phi_{СЧ}\rightarrow КР_{СЧ},\ КР_{СЧ}\cup ЗТ\rightarrow ТР_{СЧ}, \tag{5.15}$$

$$\Phi_{ТВ}^{В}\rightarrow КР_{СЧ}\cup КР_{МЧ}, \tag{5.16}$$

$$\Phi_{ТР}\rightarrow ЗТ. \tag{5.17}$$

При виборі засобів трансформації необхідно врахувати як площу трансформуючих елементів, так і вид матеріалу, з якого виготовляється виріб.

Фурнітуру в основному використовують для «від`єднання – приєднання». У випадках використання ТЕ з великою площею та з горизонтальним розміщенням ЗТ доцільно використовувати тасьму-«блискавку», яка забезпечить рівномірне напруження по краю. Оскільки використання інших засобів трансформації викликає великі навантаження в місцях їх кріплення з деталлю, і відповідно

виникає нерівномірне напруження по краях. Трансформуючі елементи малої площі мають малу масу, тому не викликають великого навантаження. Для таких ТЕ можна використовувати весь асортимент, який входить у групу фурнітури.

Трансформуючі елементи можуть бути виготовлені з трикотажних полотен, тому слід врахувати їх розтяжність [267, 309]. В цьому випадку для трансформації виробу-трансформеру, яка передбачає від'єднання трансформуючого елементу, доцільно використовувати засіб трансформації тасьму-«блискавку», щоб запобігти надмірному розтягуванню зрізів ТЕ.

Одним із основних критеріїв для визначення конструктивно-технологічних рішень трансформуючих вузлів є призначення засобу трансформації. Крім того, необхідно забезпечити відповідний зовнішній вигляд внутрішньої сторони виробу. Виготовлення вироба-трансформера передбачає наявність підкладки, тому слід врахувати, що при використанні засобу трансформації тасьма-«блискавка» підкладка може перешкоджати її застібанню. Тому, аналогічно класичній технології [63, 314], доцільно використовувати планки, обшивки з основної тканини, збільшені припуски швів деталей.

Для овальних зрізів використовують обшивки, для прямолінійних передбачають обробку з припуском відповідних параметрів. Це забезпечить надійність використання даного трансформуючого вузла в експлуатації.

З урахуванням традиційних методів обробки виробів верхнього асортименту і враховуючи функціональність трансформуючих вузлів побудовані складальні креслення різних варіантів трансформуючих вузлів (додаток Е, рис. Е.1).

Згідно результатів аналізу сучасного асортименту виробів-трансформерів верхнього одягу (додаток Е, табл. Е.1) стабільна частина, яка є в кожній трансформі (як у вихідному виробі, так і трансформованому), при трансформації плечового виробу представлена верхньою частиною стану.

Встановлено, що для трансформуючих вузлів характерна не тільки наявність базових елементів, але і додаткових, які для даних вузлів є типовими, оскільки використовуються для будь-якого їх конструктивно-технологічного рішення. Вони представлені планками і додатковими обшивками.

Як встановлено раніше (формула (5.10)), трансформуючий вузол складається із стабільної і мобільної частин, які з'єднуються між собою за допомогою засобу трансформації, при чому мобільна частина належить лише вихідному виробу. Тоді:

$$КТР_{ТВ} \supset КР_{ТВ} \cup ТР_{ТВ} \cup ЗТ, \tag{5.18}$$

$$КР_{ТВ} \supset КР_{МЧ} \cup КР_{СЧ}, \tag{5.19}$$

де $КТР_{ТВ}$ – конструктивно-технологічне рішення трансформуючого вузла;

$КР_{ТВ}$ – конструктивне рішення трансформуючого вузла;

$ТР_{ТВ}$ – технологічне рішення трансформуючого вузла;

$ЗТ$ – засіб трансформації трансформуючого вузла;

$КР_{МЧ}$ – конструктивне рішення мобільної частини трансформуючого вузла;

$КР_{СЧ}$ – конструктивне рішення стабільної частини трансформуючого вузла.

$$ТР_{ТВ} \supset ТР_{МЧ} \cup ТР_{СЧ}, \tag{5.20}$$

де $ТР_{МЧ}$ – технологічне рішення мобільної частини трансформуючого вузла;

$ТР_{СЧ}$ – технологічне рішення стабільної частини трансформуючого вузла.

Для виду трансформації «приєднання-від'єднання», основна деталь верху (стан), – є стабільною. Додаткові деталі верху, деталі підкладки і прокладки можуть бути в наявності і представлені декількома варіантами, або можуть бути відсутні.

$$КР_{МЧ} \supset ОДВ \cup ДДВ_m^n \cup ДП_l^k \cup ДПр_c^d, \tag{5.21}$$

$$КР_{СЧ} \supset ОДВ \cup ДДВ_m^n \cup ДП_l^k \cup ДПр_c^d, \tag{5.22}$$

де $ОДВ$ – основні деталі верху;

$ДДВ$ – додаткові деталі верху;

$ДП$ – деталі підкладки;

$ДПР$ – деталі прокладки;

$n=0...m$, $k=1...l$, $d=0...c$ – кількість використовуваних варіантів деталей;

$m,l,c \in N$ – кількість можливих варіантів деталей.

Способи побудови типових базових трансформуючих вузлів залежать від виду членування виробів-трансформерів. При горизонтальному прямолінійному членуванні стану трансформера, стабільна частина трансформуючого вузла найчастіше представлена обробкою низу. Тому в якості технологічної бази використано класичну технологію обробки низу виробу. При криволінійному

членуванні трансформера базовою прийнято типову обробку криволінійних країв виробу (обробка пройми, горловини, фігурної кокетки) за допомогою обшивок.

В узагальненому вигляді конструктивно-технологічне рішення базового трансформуючого вузла записується так:

$$КТР_{ТВ_i}^{баз} \subset \left\{КТР_{ТВ_i} \middle| Ф_{ТВ_i} = Ф, i = \overline{1,n}\right\}, \tag{5.23}$$

де $КТР_{ТВ_i}^{баз}$ – конструктивно-технологічне рішення *i*-го базового трансформуючого вузла;

$Ф_{ТВ_i}$ – функція *i*-го трансформуючого вузла;

$Ф$ – функція забезпечення визначеного виду трансформації.

Базові вузли містять мінімально необхідну кількість деталей для обробки трансформуючого вузла:

$$КТР_{ТВ}^{баз} \supset КР_{ТВ}^{баз} = \{ОДВ, ДДВ, ДП, ДПр\},$$

$$ОДВ = \left\{ОДВ \middle| К_{ОДВ} = min_{ОДВ}\right\}, \quad ДДВ = \left\{ДДВ \middle| К_{ДДВ} = min_{ДДВ}\right\}, \tag{5.24}$$

$$ДП = \left\{ДП \middle| К_{ДП} = min_{ДП}\right\}, \quad ДПр = \left\{ДПр \middle| К_{ДПр} = min_{ДПр}\right\},$$

де $КР_{ТВ}^{баз}$ – конструктивне рішення базового трансформуючого вузла;

$К_{ОДВ}$, $К_{ДДВ}$, $К_{ДП}$, $К_{ДПр}$ – кількість основних деталей верху, додаткових деталей верху, підкладки, прокладки відповідно.

Тоді, виходячи з формули (5.19):

$$КТР_{ТВ}^{баз} \supset КТР_{МЧ}^{баз} \cup КТР_{СЧ}^{баз}, \tag{5.25}$$

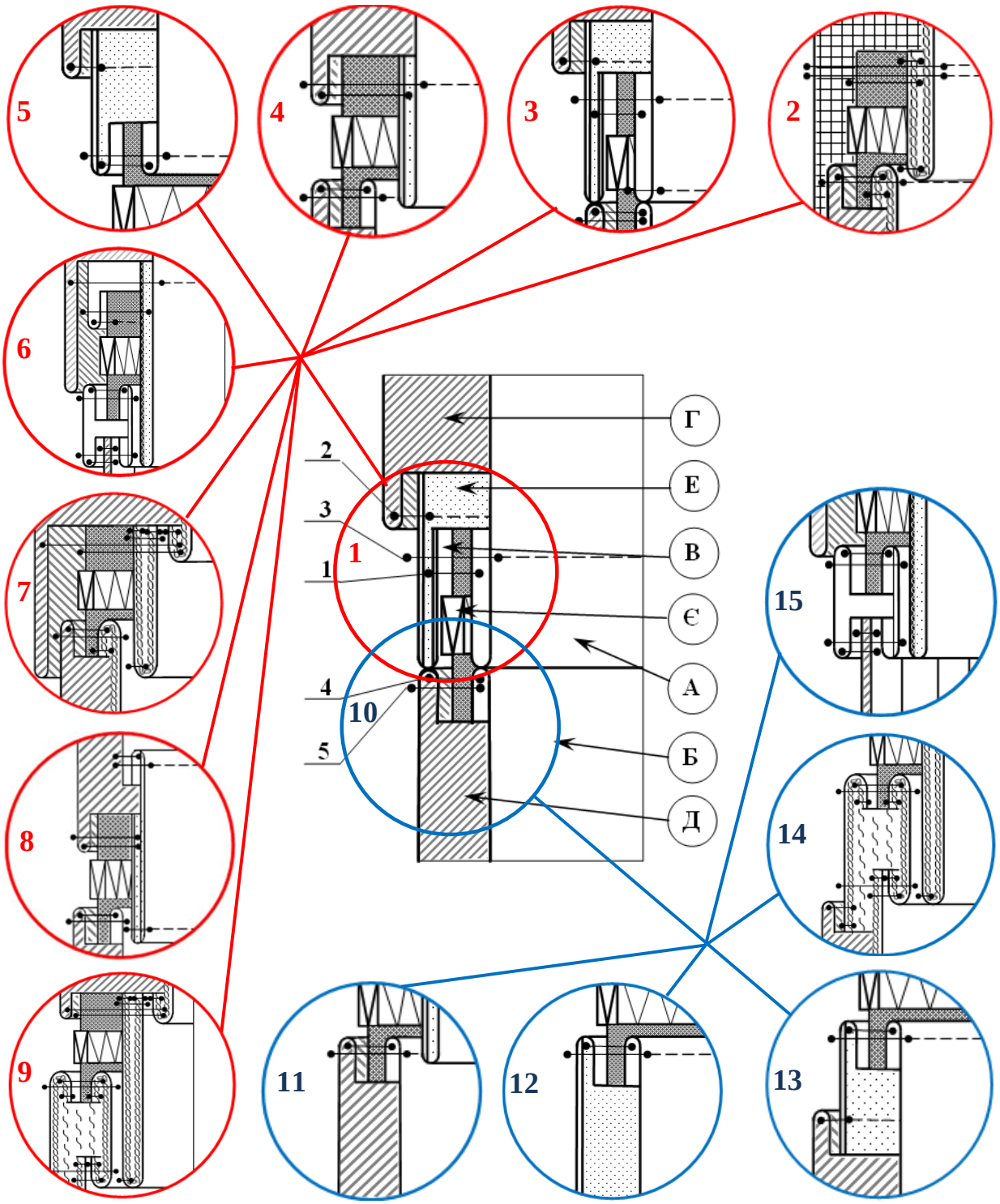
де $КТР_{МЧ}^{баз}$ ($КТР_{СЧ}^{баз}$) – конструктивно-технологічне рішення мобільної (стабільної) частини базового трансформуючого вузла.

$$КТР_{ТВ} \subset КТР_{МЧ}^{баз} \cup КТР_{МЧ}^{мод} \cup КТР_{СЧ}^{баз} \cup КТР_{СЧ}^{мод}, \tag{5.26}$$

де $КТР_{МЧ}^{мод}$ ($КТР_{СЧ}^{мод}$) – модифікація конструктивно-технологічного рішення мобільної (стабільної) частини трансформуючого вузла.

На основі розроблених схем КТР трансформуючих вузлів (додаток Е, рис. Е.1) для прямолінійного (рис. 5.8) та криволінійного (рис. 5.9) членувань вихідного виробу, виду трансформації «від'єднання-приєднання» і засобу трансформації тасьма-«блискавка», – сформовано структуру типових базових

трансформуючих вузлів, що описана формулою (5.26). Позначення деталей на рисунках відповідає назвам деталей у табл. Е.3.



1 – КТР стабільної частини базового трансформуючого вузла;
10 – КТР мобільної частини базового трансформуючого вузла
2-9 – модифікації КТР стабільної частини трансформуючого вузла;
11-15 – модифікації КТР мобільної частини трансформуючого вузла.

Рис. 5.8. – Типовий базовий трансформуючий вузол та модифікації його частин (тасьма-«блискавка», прямий контур членування, повне від'єднання ТЕ)

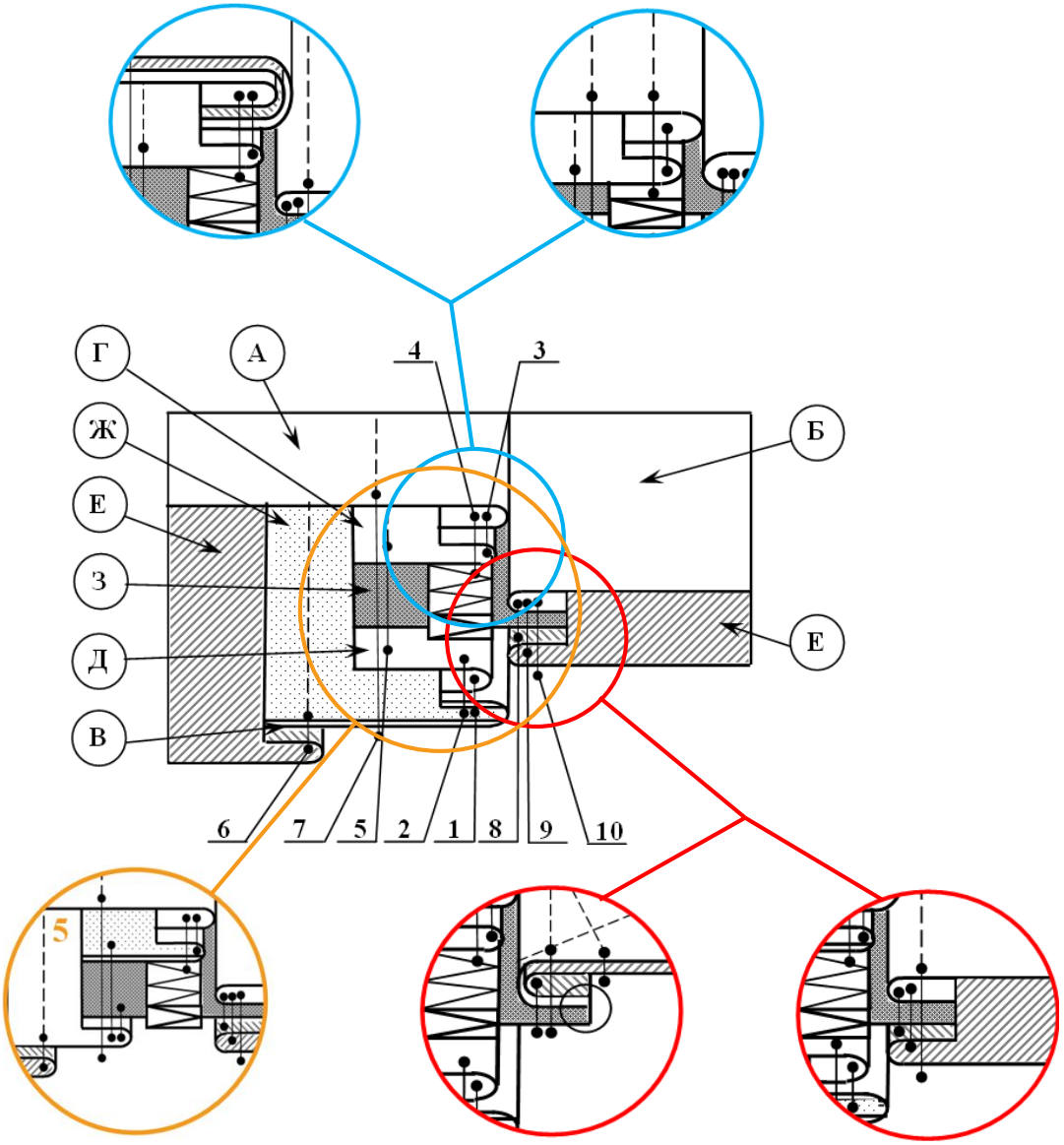


Рис. 5.9. – Типовий базовий трансформуючий вузол та модифікації його частин і додаткових елементів (тасьма-«блискавка», криволінійний контур членування, повне від'єднання ТЕ)

Структури типових базових трансформуючих вузлів визначають зміст технологічних послідовностей обробки ТВ, що представлені у додатку Е (табл. Е.4, табл. Е.5).

5.2. Методичні основи сегментації деталей виробів-трансформерів

Інваріантна модель виробу типологічного ряду – це виріб, довжина якого відповідає максимальній довжині, що характерна для однієї із моделей такого ряду. Тоді сегмент виробу-трансформера – це частина виробу, що утворюється відсіканням горизонтальною площиною від вихідного виробу.

Довжини окремих видів виробів типологічного ряду, відповідають типовим довжинам, що характерні для відповідних зростів, і не пов’язані між собою конкретним кроком зменшення (збільшення). Отже, сегменти виробу-трансформера – це різні за величиною (шириною та об’ємом) частини виробу, які характеризуються циліндричною формою (або наближеною до неї) і не мають самостійного функціонального призначення. При цьому перший сегмент утворюється в результаті трансформації вихідної моделі виробу-трансформеру, а всі наступні – в порядку послідовного зменшення довжин виробів, що входять до ланцюга перетворення виробу.

Сегментація виробу-трансформеру – це процес нанесення горизонтальних ліній членувань, що забезпечують видозмінну трансформацію за рахунок розбиття вихідного виробу-трансформеру на окремі сегменти.

5.2.1. Обґрунтування вибору факторів впливу на сегментацію виробів-трансформерів

Для аналізу сегментації графічних зображень моделей, доцільно використовувати фактори зовнішнього вигляду виробів, оскільки інформація про існуючі вироби-трансформери широко доступна у вигляді графічних (або фотографічних) зображень моделей у літературних джерелах [20] та у мережі Інтернет ([135, 202). Характеристики сегментації визначено на основі поєднань всіх можливих модельних рішень стану та рукава, які зустрічаються у верхньому одязі: для сегментації стану визначені особливості розміщення та оформлення внутрішніх членувань основних деталей, а для опису сегментів рукава використані характеристики просторової форми рукава, запропоновані [262].

За допомогою розробленої структури коду ознак сегментації верхнього одягу (табл. 5.9) виконано кодування характеристик сегментації 100 моделей верхнього одягу (додаток Е, табл. Е.6). Моделі вибрані випадковим чином, представлені як куртками, жакетами, пальтами, так і плащами, а отже відображають всі можливі види виробів заданого асортименту. Таким чином, вибірка є репрезентативною, а обсяг – достатнім для проведення досліджень (відповідно до даних наведених у п. 2.4.2).

Таблиця 5.9

Структура коду ознак сегментації верхнього одягу

Конструктивно-композиційне рішення			Код конструктивно-композиційного рішення				
			1	2	3	4	5
Членування стану	напрям		горизонтальний	вертикальний	фігурний	немає	-
	додаткові деталі	кокетка	пришивна	відлітна	немає	-	-
		вставка	горизонтальна	вертикальна	немає	-	-
		кишеня	верхня	бічна	немає	-	-
Членування рукава	рівень розташування		верхня частина	центральна частина	нижня частина	-	-
	напрям		горизонтальний	вертикальний	фігурний	немає	-
	додаткові деталі		відлітна верхня частина рукава	кишеня	манжета	вставка	немає
Контур лінії членування			прямолінійний	овальний	криволінійний	-	-
Область співпадання			пройма	бічний шов пілочки і передній шов рукава	пройма, бічний шов пілочки і передній шов рукава	немає	-
Деталі, які співпадають			кокетка і верхня частина рукава	вставка і верхня частина рукава	кишені	вставка на пілочці і рукаві	інші деталі
Характеристики просторової форми рукава	силует рукава		прямий	завужений	розширений	-	-
	висота окату рукава		нормальна	висока	-	-	-
	наповнення окату рукава		плоский	наповнений	припіднятий	призібраний	-
	просторова форма рукава по лінії глибини окату		прилеглий	напівприлеглий	вільний	-	-
	просторова форма рукава на рівні ліктя		вільний	прилеглий	-	-	-
	просторова форма рукава на рівні низу		завужений	прямий	-	-	-
	довжина рукава		короткий	середній	довгий	-	-
	кут відведення рукава від площини пройми в бік від корпуса фігури		помірний	великий	-	-	-
	кут відведення рукава вперед-назад		вертикально	вперед	-	-	-
	кут характеру наповненості рукава		звичайний	наповнений	-	-	-

Шляхом виконання факторного аналізу у середовищі SPSS [24], встановлено взаємозв'язки між змінними і поєднано між собою ознаки з високими коефіцієнтами кореляції у дев'ять факторів. Матриця повернутих компонентів конструктивно-композиційних рішень верхнього одягу (табл. 5.10) демонструє склад та значущість змінних, які входять до окремих факторів, які визначають характеристику сегментації одягу (рис. 5.10).

Таблиця 5.10

Матриця повернутих компонентів ознак сегментації верхнього одягу

Конструктивно-композиційне рішення	Компонент								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Напрям членування рукава 1	0,94	–	–	–	–	–	–	–	–
Напрям членування рукава 2	0,94	–	–	–	–	–	–	–	–
Контур лінії членування	0,77	–	–	–	–	–	–	–	–
Розташування точки співпадання	–	0,39	–	–	–	–	–	–	–
Деталі, які співпадають	–	0,78	–	–	–	–	–	–	–
Кокетка	–	0,76	–	–	–	–	–	–	–
Просторова форма рукава по лінії глибини окату	–	-0,53	–	–	–	–	–	–	–
Рівень членування рукава 1	–	–	0,90	–	–	–	–	–	–
Рівень членування рукава 2	–	–	0,85	–	–	–	–	–	–
Рівень членування рукава 3	–	–	0,56	–	–	–	–	–	–
Просторова форма рукава на рівні лінії ліктя	–	–	–	-0,87	–	–	–	–	–
Довжина рукава	–	–	–	0,77	–	–	–	–	–
Висота окату рукава	–	–	–	0,55	–	–	–	–	–
Вставка	–	–	–	–	0,86	–	–	–	–
Напрям членування стану	–	–	–	–	-0,65	–	–	–	–
Кишеня	–	–	–	–	–	0,84	–	–	–
Додаткові деталі рукава	–	–	–	–	–	0,76	–	–	–
Кут відведення рукава вперед	–	–	–	–	–	–	0,71	–	–
Просторова форма рукава на рівні лінії низу	–	–	–	–	–	–	0,64	–	–
Наповнення окату рукава	–	–	–	–	–	–	0,56	–	–
Кут характеру наповненості рукава	–	–	–	–	–	–	–	0,85	–
Силует рукава	–	–	–	–	–	–	–	0,54	–
Кут відведення рукава від пройми в бік корпуса	–	–	–	–	–	–	–	–	0,78
Призначення одягу	–	–	–	–	–	–	–	–	-0,73

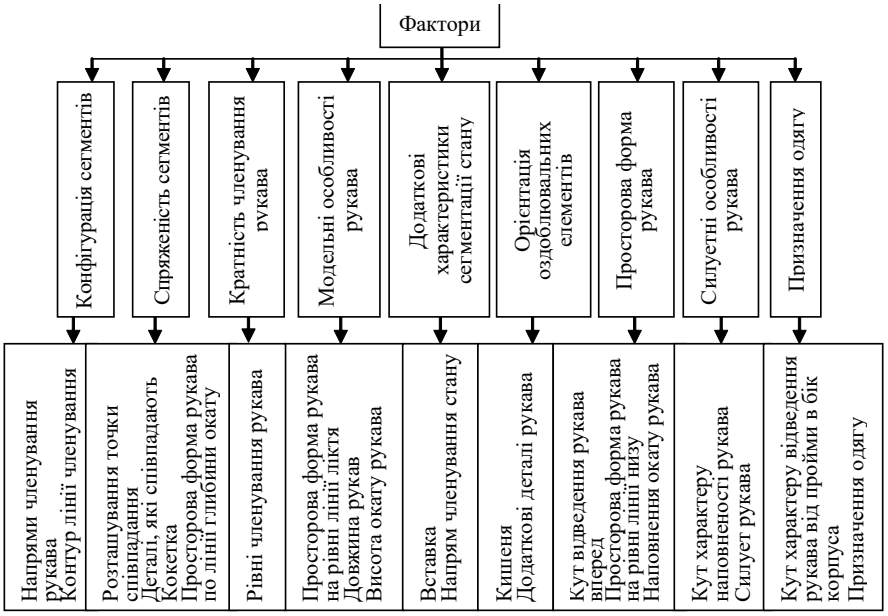


Рис. 5.10.– Фактори, які впливають на сегментацію ВТ

На основі значень сформованих факторів виконано кластерний аналіз даних у середовищі SPSS, що дозволяє дослідити корисні концептуальні схеми групування об’єктів [136]. В результаті визначено кінцеві кластерні центри і інформацію про кількість спостережень у них (табл. 5.11, рис. 5.11).

Таблиця 5.11

Кінцеві центри кластерів

№	Фактор	Кластер								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Конфігурація сегментів	0,012	-0,883	0,852	0,625	-0,815	-0,394	-0,031	-0,981	0,050
2	Спряженість сегментів	-0,325	-0,993	-0,621	0,762	-0,395	0,750	-0,377	0,408	-0,148
3	Кратність членування рукава	-0,621	-0,563	-0,550	-0,197	-0,336	0,273	-0,120	-0,301	2,635
4	Модельні особливості рукава	0,279	-5,753	0,068	0,029	0,246	-1,131	0,356	0,311	-0,149
5	Додаткові характеристики сегментації стану	0,785	-0,030	-0,096	0,773	0,187	-0,952	-0,834	0,975	0,200
6	Орієнтація оздоблювальних елементів	-2,218	0,743	0,007	0,027	-3,013	0,025	0,283	0,793	-0,155
7	Просторова форма рукава	0,137	1,789	0,103	-0,612	0,324	-1,776	-0,026	0,903	0,533
8	Силуетні особливості рукава	8,975	-0,289	-0,027	-0,344	-0,381	0,533	-0,061	0,113	-0,131
9	Призначення одягу	-0,847	-0,343	1,484	-0,504	-0,004	0,505	-0,529	0,268	0,063

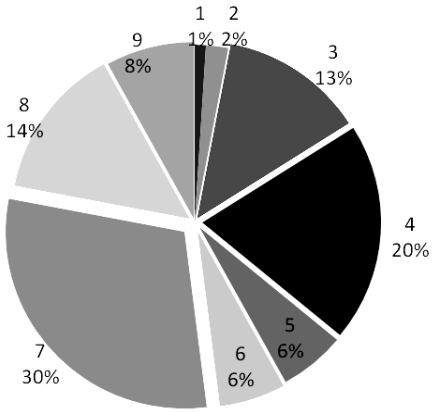


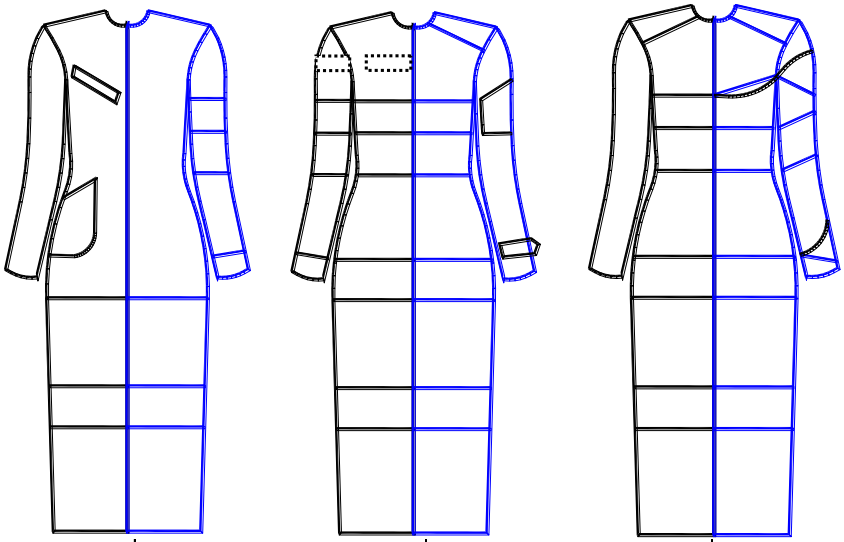
Рис. 5.11.– Співвідношення спостережень у кластерах

У табл. 5.11 виділені значення факторів, які мають високий ступінь впливу в кластерах (екстремальні значення у кожному рядку). Відповідно, дев'ять кластерів інтерпретовано як різновиди сегментації (табл. 5.12, рис. 5.12) в залежності від основних факторів впливу, які їх формують.

Таблиця 5.12

Інтерпретація кластерів як видів сегментації

Кластер	Фактори	Інтерпретація	Членування рукава і стану
1	Кратність членування рукава; силуетні особливості рукава; призначення одягу	Сегменти утворюються за рахунок сумісного впливу дійсного членування деталей і стану, і рукава та накладними деталями і стану, і рукава	повинні розміщуватись на одному рівні
2	Спряженість сегментів; модельні особливості рукава; просторова форма рукава	Сегменти утворені дійсними членуваннями на стані виробу нижче рукава або (і) прямими лініями на рукаві	не повинні співпадати
3	Конфігурація сегментів; призначення одягу	Сегменти утворені дійсними членуваннями стану виробу або (і) рукава лініями довільної форми і напряму, які забезпечують функціональність виробу	можуть співпадати
4	Спряженість сегментів	Сегменти утворені дійсними членуваннями на стані виробу нижче рукава або (і) багатократними прямими лініями на рукаві	не повинні співпадати
5	Орієнтація оздоблювальних елементів	Сегменти утворюються накладними деталями, що розміщені лише на стані виробу; рукав без членувань; дійсні членування стану нижче рукава	не повинні співпадати
6	Додаткові характеристики сегментації стану; просторова форма рукава	Сегменти утворені за рахунок декоративних членувань стану виробу без зміни довжини на рівні рукава; нижче рукава сегменти утворені шляхом дійсного членування деталей прямими лініями, забезпечуючи зміну довжини; на рукаві членування відсутні	не повинні співпадати
7	Модельні особливості рукава	Сегменти утворені дійсними членуваннями на стані виробу нижче рукава або (і) прямими лініями на рукаві	не повинні співпадати
8	Конфігурація сегментів; додаткові характеристики сегментації стану; орієнтація оздоблювальних елементів	Сегменти утворені накладними деталями, що розміщені лише на рукавах, і членуваннями стану	можуть співпадати
9	Кратність членування рукава	Сегменти утворюються і на стані виробу і на рукаві за рахунок дійсного багатократного членування деталей прямими лініями	повинні розміщуватись на одному рівні



5 | 2,7,4 1,9 | 8 6 | 3

Рис. 5.12.– Умовне графічне зображення видів сегментації

На рис. 5.12 представлено умовне зображення виробів із можливими варіантами членувань стану і рукава. Цифрами позначено види сегментації, що

відповідають графічному образу. Як видно з рисунка, окремі види сегментації можна представити єдиним зображенням, проте вони відрізняються кратністю використаних членувань або наявністю додаткових деталей (позначені штрихами).

Таким чином, інформаційні дослідження сегментації деталей виробів-трансформерів дозволили виділити фактори, які визначають складність і безпосередньо впливають на процес внесення внутрішніх членувань у конструкцію таких виробів. Результати досліджень доцільно використати як вихідні дані для встановлення формального опису взаємозв'язків між рівнями членувань стану та рукава.

5.2.2. Визначення параметричних характеристик рівнів сегментації

Згідно з визначенням сегментації (див. п. 5.2), видозмінна трансформація виробу забезпечується внесенням горизонтальних членувань до вихідного виробу, при цьому лінія членування стану вихідного виробу є лінією низу однієї з моделей, що входять у ланцюг перетворень виробу-трансформера. Такі членування перетинають поздовжні конструктивні лінії: рельєфи, бічні шви, середній шов спинки, лінію застібки. Тоді для забезпечення незалежності сегментів виробу-трансформера для застібки недоцільно використовувати тасьму-«блискавку», оскільки в такому випадку лінія застібки буде представлена суцільною лінією. При використанні гудзиків, кнопок, іншої фурнітури, що забезпечує пунктирну лінію застібки, параметрична характеристика рівнів сегментації прямо залежить від місця розміщення фурнітури.

Згідно даних класичного конструювання одягу місця розміщення фурнітури зазвичай розглядають на прикладі петель та гудзиків. На основі даних методичних вказівок з практичного конструювання [72, 190, 191, 193, 209, 215, 218, 218, 264, 277, 304] та вимірів готових виробів із журналів мод виконано аналіз параметрів розташування петель та ґудзиків для жіночого верхнього одягу.

Згідно з результатами статистичної обробки отриманих параметричних рядів за допомогою засобів Ms Excel (табл. 5.13) можна стверджувати, що: відстань від лінії горловини до першої петлі знаходиться в межах *(-1,4) ± 0,12 см;*

відстань від лінії грудей до петлі – *(-3,69) ± 0,48 см;* відстань від петлі до лінії талії – *3,73 ± 0,51 см;* відстань від петлі до лінії стегон – *3,68 ± 0,72 см.*

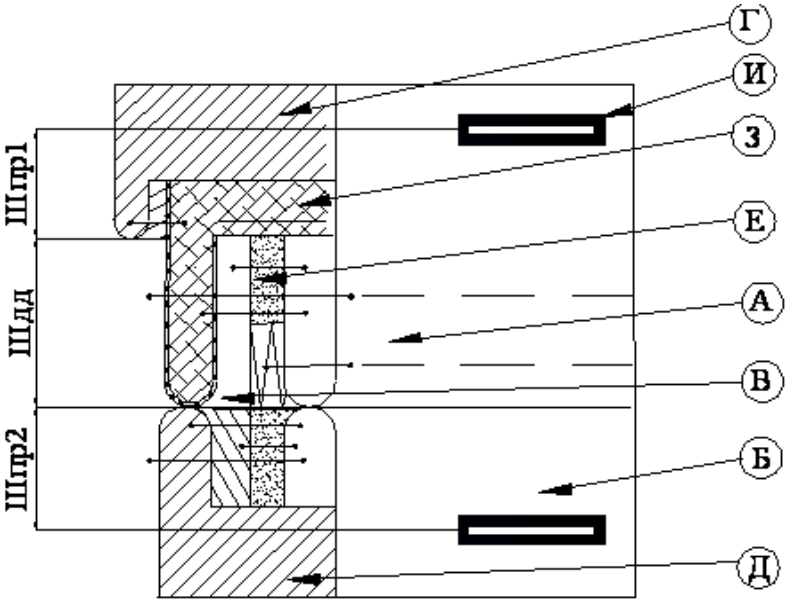
Таблиця 5.13

Параметри сегментації стану

Показник	Умовне позначення	Середнє значення	Похибка результату вимірювань, Δ	Стандартна похибка	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія вибірки	Експес	Асиметрія	Інтервал	Мінімум	Максимум	Сума	Кількість вимірів
Відстань від горловини (лінії перегину лацкана) до першої петлі	d_0	-1,40	0,12	0,05	-1,50	-1,50	0,58	0,34	-0,83	-0,11	2,00	-2,50	-0,50	-168,00	120,00
Відстань від лінії грудей до петлі	d_c	-3,69	0,48	0,22	-4,00	-4,00	1,92	3,68	-0,77	-0,07	8,00	-8,00	0,00	-291,50	79,00
Відстань від петлі до лінії талії	d_m	3,73	0,51	0,25	4,00	4,00	2,28	5,19	-0,77	0,21	8,50	0,00	8,50	305,50	82,00
Відстань від петлі до лінії стегон	d_{cm}	3,68	0,72	0,35	4,00	2,00	2,14	4,56	-0,92	-0,25	7,50	0,00	7,50	136,00	37,00

При нанесенні лінії членування, що перетинає застібку у виробі-трансформері, слід брати до уваги особливості технологічної обробки трансформуючих елементів. Мобільні сегменти у виробі-трансформері верхнього асортименту найчастіше кріплять до стабільної частини за допомогою тасьми-«блискавки», нижній зріз стабільної деталі обробляють додатковою обшивкою, а верхній зріз мобільної – підкладкою [333].

При обметуванні петель на основній деталі стабільної чи мобільної частини, їх доцільно виконувати на деякій відстані від потовщеної зони обшивання (для стабільної частини вона щонайменше дорівнює ширині обшивки) (рис. 5.13).



А – верхня (стабільна) частина виробу;
Б – нижня (мобільна) частина виробу;
В – обшивка нижнього зрізу стабільної частини виробу;
Г – підкладка стабільної частини виробу;
Д – підкладка мобільної частини виробу;
Е – тасьма-«блискавка»;
З – прокладка обшивки нижнього зрізу стабільної частини виробу;
И – петля

Рис. 5.13.– Варіант конструктивно-технологічного рішення трансформуючого вузла [333]

Для визначення граничних значень можливих діапазонів, в межах яких може здійснюватись сегментація, обрано три рівні (рис. 5.14): 1-ий обмежений лініями горловини і грудей; 2-ий - лінями грудей і талії; 3-ій - лініями талії і стегон.

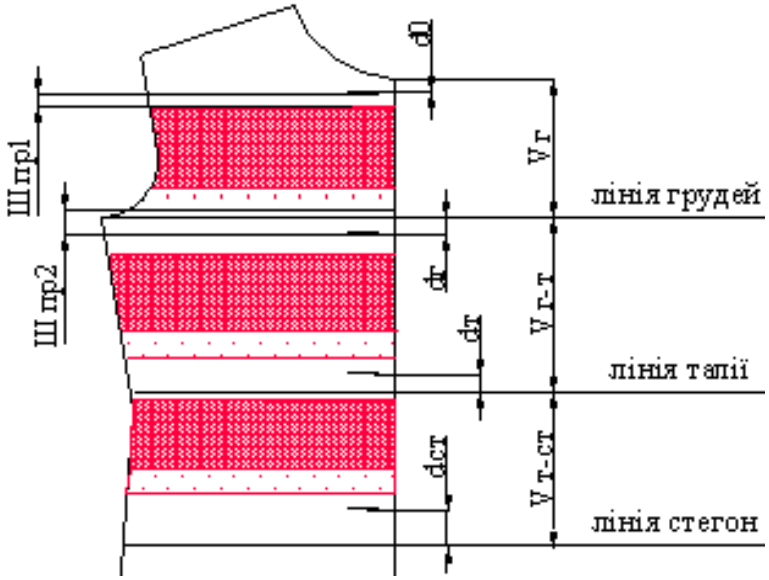


Рис. 5.14.– Сегментація стану виробу-трансформеру

Як видно з рис. 5.14, для встановлення діапазону нанесення членувань під час сегментації в межах між сусідніми конструктивними рівнями, слід врахувати відстані між ними, які закладені при побудові базової конструкції і залежать від розмірних ознак фігури та особливостей методики конструювання.

Тоді, якщо за нульовий рівень прийняти лінію грудей, а за початок координат – точку перетину конструктивної горизонталі та лінії напівзаносу, максимальний рівень поперечних ліній внутрішніх членувань між сусідніми петлями можна визначити за формулою:

$$V_{гmax} = V_г - |d_0| - Ш_{пр1} - Ш_{дд}, \quad (5.27)$$

де $V_{гmax}$ – максимальний рівень нанесення ліній членувань між сусідніми петлями для ділянки від лінії горловини до лінії грудей, см;

$V_г$ – відстань між лініями горловини і грудей, см;

d_0 – відстань від лінії горловини до першої петлі, см;

$Ш_{пр1}$– ширина проміжку між внутрішнім зрізом додаткової обшивки і петлею на основній деталі, см;

$Ш_{дд}$ – ширина додаткової обшивки нижнього зрізу основної деталі, см.

Мінімальний рівень нанесення ліній внутрішніх членувань між сусідніми петлями для ділянки від лінії горловини до лінії грудей можна знайти за формулою:

$$V_{гmin} = d_г + Ш_{дд}\ , \qquad (5.28)$$

де $V_{гmin}$ – мінімальний рівень нанесення ліній членувань між сусідніми петлями для ділянки від лінії грудей до лінії талії, см;

$d_г$ – відстань від лінії грудей до найближчої петлі, см.

Аналогічно визначено рівні для нанесення членування для інших ділянок. При цьому центр координат перенесено у точку перетину лінії напівзаносу з відповідною горизонталлю.

Модельні особливості багатьох виробів характеризуються наявністю декількох петель між розглянутими конструктивними рівнями. Тоді при введенні ліній внутрішніх членувань слід перевірити доцільність їх розміщення за умовою:

$$V_{мп}/2 \geq Ш_{дд}+Ш_{пр1}+Ш_{пр2}, \qquad (5.29)$$

де $V_{мп}$ – відстань між петлями, см;

$Ш_{пр2}$ – ширина проміжку між лінією внутрішнього членування основної деталі і петлею на додатковій деталі, см.

Якщо нерівність виконується, то приймається рішення про можливість введення відповідної кількості петель. В іншому випадку доцільно обмежитись лише петлями на рівні основних горизонтальних конструктивних рівнів.

5.3. Розробка методу сегментації виробу-трансформера

Характеристика різновидів сегментації (п. 5.2.1) свідчить про необхідність виявлення взаємозв’язків між параметрами сегментів деталей стану та рукава, оскільки окремі різновиди сегментації передбачають обов’язкове співпадання рівнів членувань стану та рукава. Крім того, декілька різновидів сегментації визначаються діагональними членуваннями рукава, які проходять на одному рівні з горизонтальним членуванням стану (див. рис. 5.12). Це зумовлює доцільність подальших досліджень конфігурацій різнонаправлених членувань рукавів на визначених рівнях сегментації стану.

5.3.1. Дослідження параметричного взаємозв'язку сегментів стану та рукава

Згідно з [287] вибір місць розташування ліній внутрішніх членувань необхідно здійснювати за принципом пропорціювання, що полягає у встановленні раціональної межі поділу, при якій величини утворених відрізків співвідносяться між собою або з цілим за законом гармонії.

З метою встановлення взаємозв'язків між сегментацією стану і рукава виробу здійснено аналіз рівнів розташування горизонтальних ліній внутрішніх членувань для типової гармонійної фігури, що проходять у двох зонах для нанесення сегментації – від лінії грудей до лінії талії та від лінії талії до лінії стегон.

При цьому для даних зон встановлено обмеження – мінімальні відстані від граничних конструктивних ліній до ліній членувань, в межах яких не може здійснюватись сегментація (див. п. 5.2.2).

Для ділянки від лінії грудей до талії враховано найменші відстані від лінії грудей та лінії талії до найближчих петель, а також мінімальну ширину додаткової обшивки нижнього зрізу основної деталі – 3см [314], що відповідають умовам рівнянь (5.27), (5.28), (5.29). Тобто, для ділянки від лінії грудей до талії членування відносно лінії грудей повинно знаходитись на відстані не меншій, ніж 6,21 см, відносно лінії талії – вище від 6,22 см. А для зони від лінії талії до лінії стегон – не нижче як на 12,6 см відносно лінії стегон.

Вказаним умовам відповідають два рівні гармонійних членувань [287], один з яких розміщений на ділянці від лінії грудей до лінії талії, інший – на ділянці від лінії талії до лінії стегон. Також для сегментації обрано рівні лінії талії та стегон, оскільки вони відповідають довжинам окремих різновидів виробів (див. табл. Б.3, додаток Б). Таким чином, для сегментації виробів виділено 4 рівні: вище лінії талії; на лінії талії; вище лінії стегон; на лінії стегон.

Нанесення січних площин у Rhinoceros виконано командою *Cutting plane*. Сегментацію просторової форми за допомогою січної площини – командою *Split.*

Для проведення експерименту, що дозволить встановити взаємозв'язок між параметрами сегментів стану і рукава, виділено такі формоутворюючі фактори впливу: товщина плечової накладки – $Т_{пн}$, прибавка до обхвату плеча – $П_{оп}$, прибавка до обхвату грудей – $П_г$, прибавка до обхвату талії – $П_т$ та прибавка до

обхвату стегон – $П_с$. Вибір факторів обґрунтовано тим, що $П_г$, $П_т$, та $П_с$ – це прибавки на вільне облягання до провідних розмірних ознак, а отже в найбільшій мірі визначають об'ємну форму стану виробу. Об'ємна форма рукава визначається величиною $П_{оп}$ по співвідношенню до заданої ширини пройми $Ш_{пр}$, де $Ш_{пр}=f(Т, П_г)$, а також висотою пройми, на яку безпосередній вплив здійснює товщина обраної плечової накладки $Т_{пн}$.

План попереднього експерименту представлений у вигляді регулярної дробової репліки (дробового факторного експерименту) типу 2^{5-2}, який передбачає вісім дослідів для повного трифакторного експерименту (основні фактори $Т_{пн}$, $П_{оп}$ і $П_г$) і два стовпчики, кожен із яких, відповідно до вимог побудови дробових реплік [117], заданий окремим генератором (в кодованих величинах): $П_т=–Т_{пн}П_{оп}$ і $П_с=Т_{пн}П_гП_т$ (табл. 5.14). Таким чином, два лінійні ефекти $П_т$ і $П_с$ прирівняні до ефектів взаємодії основних факторів, що забезпечує симетричність, ортогональність і нормованість матриці планування експерименту.

Таблиця 5.14

План експерименту

Макет	Фактори в кодованих величинах					Фактори в іменованих величинах, см				
	$Т_{пн}$	$П_{оп}$	$П_г$	$П_т$	$П_с$	$Т_{пн}$	$П_{оп}$	$П_г$	$П_т$	$П_с$
1	–	–	–	–	–	0,5	5,7	6,2	4,7	5,4
2	–	+	+	+	–	0,5	13,4	9,7	10,7	5,4
3	–	–	+	–	+	0,5	5,7	9,7	4,7	10,7
4	–	+	–	+	+	0,5	13,4	6,2	10,7	10,7
5	+	–	+	+	+	3,12	5,7	9,7	10,7	10,7
6	+	+	–	–	+	3,12	13,4	6,2	4,7	10,7
7	+	–	–	+	–	3,12	5,7	6,2	10,7	5,4
8	+	+	+	–	–	3,12	13,4	9,7	4,7	5,4

Величини факторів в іменованих величинах визначені у відповідності до граничних можливих значень величин прибавок для універсальної БК, що містить два види виробів, – пальто і жакет (див. п. 3.3.1), і найчастіше зустрічається в жіночому асортименті виробів-трансформерів, аналіз якого представлено у табл. Е.1.

З використанням даних табл. 5.14 в середовищі Rhinoceros за методикою [1] побудовано вісім тривимірних моделей віртуальних макетів стану і рукава. За допомогою січних площин здійснено сегментацію віртуальних макетів та отримано розгортки сегментів стану і рукава (рис. 5.15). Розгортки виконано за допомогою команди *Squish* (параметри розгортання, що забезпечують адекватність розгортання поверхонь нерівномірної кривизни із гнучких та текстильних матеріалів, представлені у додатку Е).

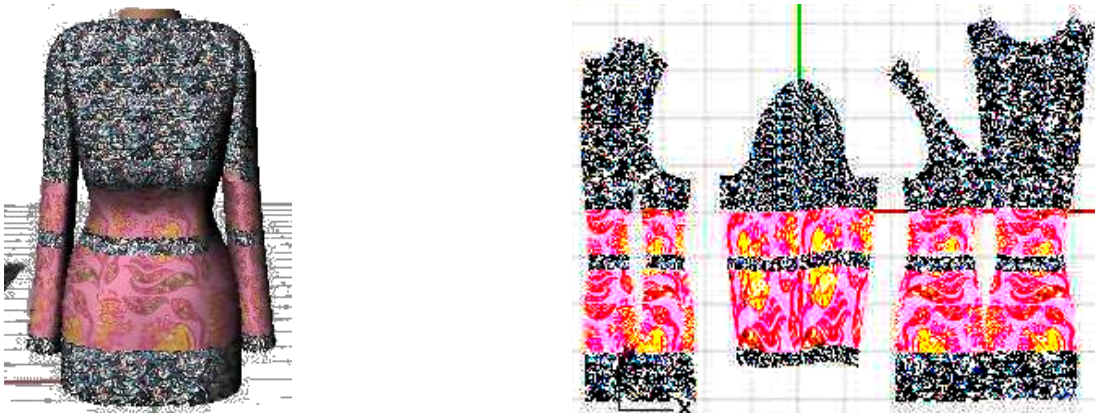


Рис. 5.15. – Розгортки сегментів стану та рукава (в середовищі Rhinoceros)

Для встановлення залежностей між рівнями сегментації стану і рукава у середовищі *Rhinoceros* виміряно параметри розгорток віртуальних макетів по бічних зрізах пілочки (L_n) і спинки (L_{cn}), а також передньому (L_{pn}) та ліктьовому ($L_{pл}$) зрізах рукава. Вимірювання виконано командою *Length*. Величини сегментів визначені відносно рівня пройми. В середовищі Ms Excel розраховано середні значення параметрів сегментів стану (L_{cm}) та рукава (L_p) (табл. 5.15).

Таблиця 5.15

Параметри сегментів розгорток макетів стану та рукава

Рівень сегментації	Параметри сегментів розгорток макетів стану, см						Параметри сегментів розгорток макетів рукава, см					
	$T_{пн}$=0,5			$T_{пн}$=3,12			$T_{пн}$=0,5			$T_{пн}$=3,12		
	L_{cn}	L_n	L_{cm}	L_{cn}	L_n	L_{cm}	L_{pn}	$L_{pл}$	L_p	L_{pn}	$L_{pл}$	L_p
1	7,29	7,10	7,20	7,10	7,18	7,14	7,07	6,88	6,98	7,01	7,16	7,09
	7,36	7,23	7,30	7,16	7,20	7,18	6,85	6,83	6,84	7,22	6,66	6,94
	7,44	7,44	7,44	7,23	7,23	7,23	6,79	7,01	6,90	7,21	7,05	7,13
	7,66	7,61	7,64	7,47	7,31	7,39	6,59	6,90	6,75	7,01	6,59	6,80
2	16,52	16,27	16,40	16,16	16,34	16,25	16,23	15,94	16,09	16,13	16,34	16,24
	16,78	16,58	16,68	16,16	16,43	16,30	15,89	16,00	15,95	16,33	15,74	16,04
	16,92	16,61	16,77	16,26	16,50	16,38	15,68	16,07	15,88	16,06	16,08	16,07
	16,95	16,83	16,89	16,70	16,55	16,63	16,07	16,03	16,05	16,42	15,67	16,05
3	19,90	19,95	19,93	19,42	19,72	19,57	19,02	19,38	19,20	19,34	18,73	19,04
	20,09	20,02	20,06	19,56	19,79	19,68	19,02	19,29	19,16	19,49	19,71	19,60
	20,14	20,03	20,09	19,62	19,81	19,72	19,61	19,49	19,55	19,73	19,21	19,47
	20,32	20,09	20,21	19,86	19,99	19,93	19,27	19,20	19,24	19,47	19,26	19,37
4	37,31	36,86	37,09	36,87	36,72	36,80	35,98	36,36	36,17	36,67	35,79	36,23
	37,44	37,48	37,46	36,90	37,33	37,12	36,17	36,69	36,43	36,29	36,60	36,45
	37,46	37,51	37,49	37,11	37,47	37,29	36,37	36,48	36,43	36,42	36,13	36,28
	37,63	37,92	37,78	37,21	37,93	37,57	36,60	36,35	36,48	36,93	36,14	36,54

Окрім обраних раніше факторів формоутворення, величина L_{cm} виділена як керуючий фактор, оскільки умовами дослідження задано, що лінія членування рукава повинна зорово співпадати із лінією членування стану.

Як видно з табл. 5.16 між факторами $T_{пн}$, $П_{оп}$, $П_г$, $П_т$, $П_с$ та функцією відгуку L_p зв'язок відсутній, оскільки значення коефіцієнтв кореляції прямують до нуля. Виключення становить залежність між величиною сегменту стану і величиною сегменту рукава, що ймовірно є лінійною (високий ступінь зв’язку [117]).

Таблиця 5.16

Коефіцієнти кореляції

Фактори	$T_{пн}$	$П_{оп}$	$П_т$	$П_г$	$П_с$	$L_{ст}$	$L_р$
$T_{пн}$	1	–	–	–	–	–	–
$П_{оп}$	0	1	–	–	–	–	–
$П_т$	0	0	1	–	–	–	–
$П_г$	0	1	0	1	–	–	–
$L_{ст}$	–0,025	0,016	0,026	0,016	–	1	–
$L_р$	0,013	–0,013	–0,007	–0,013	–	0,998	1
$T_{пн}$	1	–	–	–	–	–	–
$П_{оп}$	0	1	–	–	–	–	–
$П_т$	0	1	1	–	–	–	–
$П_с$	0	0	0	–	1	–	–
$L_{ст}$	–0,017	0,013	0,013	–	0,017	1	–
$L_р$	0,002	0,007	0,007	–	0,008	0,999	1

Для дослідження взаємозв'язку рівнів розташування членувань рукава і стану (табл. 5.17) найбільш адекватною є лінійна залежність, представлена на рис. 5.16.

Таблиця 5.17

Вихідні дані

Ділянка	від лінії грудей до лінії талії																від лінії талії до лінії стегон													
Рівень	1								2								3								4					
Макет	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
$L_{ст}$	7,20	7,30	7,44	7,64	7,14	7,18	7,23	7,39	16,40	16,68	16,77	16,89	16,25	16,30	16,38	16,63	19,93	20,06	20,09	20,21	19,57	19,68	19,72	19,93	37,09	37,46	37,49	37,78	36,80	37,12	37,29	37,57
$L_р$	6,98	6,84	6,90	6,75	7,09	6,94	7,13	6,80	16,09	15,95	15,88	16,05	16,24	16,04	16,07	16,05	19,20	19,16	19,55	19,24	19,04	19,60	19,47	19,37	36,17	36,43	36,43	36,48	36,23	36,45	36,28	36,54

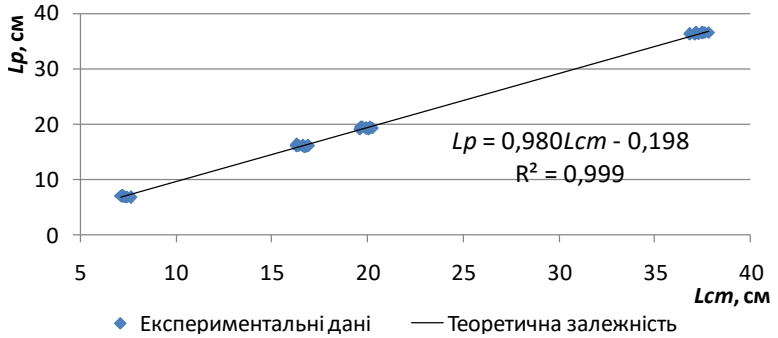


Рис. 5.16.– Взаємозв'язок між параметрами сегментів стану і рукава

Отримана лінійна залежність має високе значення квадрату змішаної кореляції (R^2=*0,999*), що свідчить про високу достовірність відображення взаємозв'язків фактичних даних.

5.3.2. Математична модель конфігурації лінії членування рукава

Візуальна оцінка розгорток рукава дозволяє сформулювати декілька припущень:

1. конфігурація контурів лінії членування для різних макетів рукавів на одному рівні членування є однаковою;

2. конфігурація контурів ліній членувань для одного макета на різних рівнях членувань є однаковою – сегменти рукава еквідистантні.

Для перевірки припущення 1 в середовищі Rhinoceros визначено координати точок екстремумів контуру сегменту рукава. За початок двовимірної системи координат прийнято точку перетину лінії членування на розглянутому рівні та вертикальної осі, що проходить через вершину окату рукава; за додатній напрям осі *OX* – вправо, *OY* – вгору. На контурах лінії членування виділено чотири вузлові точки (рис. 5.17): крайні точки контуру для передньої т. *1* (x_1, y_1) та ліктьової т. *4* (x_4, y_4) частин рукава; верхню точку вигину контуру передньої частини рукава т. *2* (x_2, y_2), а також нижню точку прогину контуру задньої частини рукава т. *3* (x_3, y_3). Результати вимірювань наведено у таблиці 5.18.

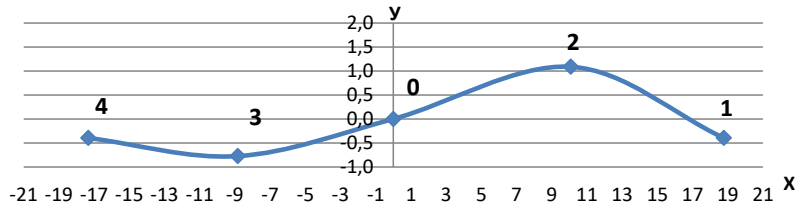


Рис. 5.17.– Вузлові точки контуру лінії членування

Таблиця 5.18

Вузлові точки членувань рукава для першого рівня сегментації

Макет	Координати точок, см							
	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4
1	17,22	–0,26	9,62	1,28	–8,06	–0,46	–15,18	–0,26
2	20,46	0,39	11,50	2,01	–6,99	–0,63	–18,57	0,39
3	16,72	0,17	9,57	1,42	–5,89	–0,29	–15,71	0,17
4	19,41	0,54	11,67	1,96	–5,36	–0,34	–19,73	0,54
5	16,98	0,01	10,02	1,18	–7,01	–0,17	–16,44	0,01
6	20,06	0,59	11,56	1,84	–5,15	–0,29	–18,53	0,59
7	18,56	–0,05	9,96	1,15	–5,35	–0,26	–14,98	–0,05
8	20,43	0,81	11,59	1,96	–4,72	–0,35	–18,73	0,81
Середнє значення	18,73	0,28	10,69	1,60	–6,07	–0,35	–17,23	0,28

В результаті дисперсійного аналізу визначено критерій Фішера для всіх контурів сегментів першого рівня (табл. 5.19).

Таблиця 5.19

Дисперсійний аналіз координат контурів членувань рукавів (рівень 1)

Макет	Відхилення координат точок від їх середнього значення								Дисперсія відтворення	F_p	F_m
	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4			
1	1,51	0,53	1,07	0,32	1,99	0,11	–2,05	0,53	1,47	1,36	3,79
2	–1,73	–0,11	–0,81	–0,41	0,92	0,28	1,34	–0,11	0,93	1,16	
3	2,01	0,11	1,12	0,18	–0,18	–0,06	–1,52	0,11	1,04	1,04	
4	–0,68	–0,26	–0,98	–0,36	–0,71	–0,01	2,50	–0,26	1,19	1,10	
5	1,75	0,27	0,67	0,42	0,94	–0,18	–0,79	0,27	0,57	1,90	
6	–1,33	–0,32	–0,87	–0,24	–0,92	–0,06	1,30	–0,32	0,62	1,74	
7	0,17	0,32	0,73	0,45	–0,72	–0,09	–2,25	0,32	0,92	1,18	
8	–1,70	–0,54	–0,90	–0,36	–1,35	0,00	1,50	–0,54	0,94	1,15	
Дисперсія адекватності									1,08	–	–

Як видно з табл. 5.19, розрахункові значення критерію Фішера не перевищують його табличного значення. Це свідчить про те, що координати окремих контурів ліній членувань рукавів, які знаходяться на одному рівні належать до однієї генеральної сукупності і їх можна описати спільною математичною моделлю (рис. 5.18). Математичну модель контуру сегмента отримано як лінію тренду в MsExcel.

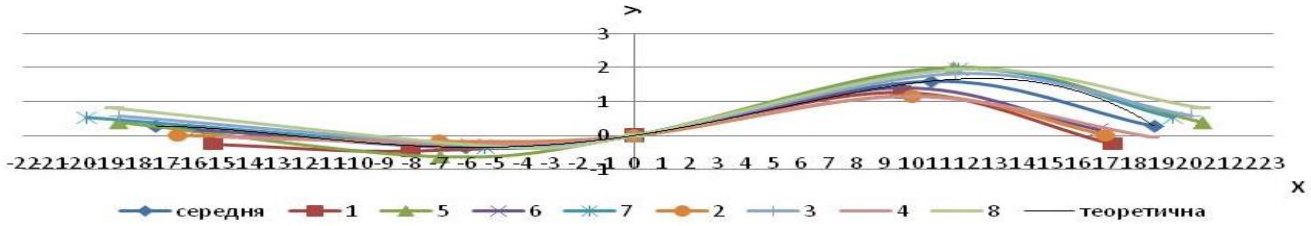


Рис. 5.18.– Комплексне креслення ліній членування розгорток рукавів для першого рівня сегментації

Будь-яка із представлених кривих (рис. 5.18) відображається параметричною моделлю ($R^2=1$):

$$y = -2 \cdot 10^{-5} x^4 - 0{,}00034x^3 + 0{,}00911x^2 + 0{,}1202x - 6 \cdot 10^{-12}, \qquad (5.30)$$

де x, y – кординати точки, см.

Для перевірки припущення 2 в середовищі Rhinoceros виміряні координати крайніх та виступаючих точок розгорток сегментів рукава. Результати вимірювань представлено у табл. 5.20.

Таблиця 5.20

Координати точок екстремумів ліній членувань різних рівнів сегментації рукава

Рівні сегментації	Координати точок, см							
	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4
1	17,22	–0,40	9,62	1,28	–8,06	–0,46	–15,81	–0,40
2	16,03	–0,22	9,37	1,52	–6,92	–0,47	–18,55	–0,22
3	15,63	0,12	9,07	1,57	–6,35	–0,37	–15,35	0,12
4	14,09	0,12	8,45	1,40	–6,25	–0,40	–19,23	0,12
Середнє значення	15,74	–0,10	9,13	1,44	–6,90	–0,43	–17,23	–0,10

Для визначення можливості використання формули (5.30) для всіх рівнів сегментації рукава розраховано критерій Фішера для контурів сегментації на всіх рівнях (табл. 5.21).

Таблиця 5.21

Дисперсійний аналіз координат контурів членувань рукава

Рівні	Відхилення координат точок від їх середнього значення, см										Дисперсія відтворення	F_p	F_m
	x_1	y_1	x_2	y_2	x_0	y_0	x_3	y_3	x_4	y_4			
1	1,51	0,67	1,07	0,32	0,00	0,00	1,99	0,11	–1,42	0,67	0,89	1,36	8,81
2	2,70	0,50	1,32	0,08	0,00	0,00	0,85	0,12	1,32	0,50	0,73	1,11	
3	3,10	0,16	1,62	0,03	0,00	0,00	0,28	0,02	–1,89	0,16	1,63	2,50	
4	4,64	0,16	2,24	0,20	0,00	0,00	0,18	0,05	2,00	0,16	2,37	3,63	
Дисперсія адекватності											0,65	–	–

Як видно з табл. 5.21, розрахункові значення критерію Фішера не перевищують його табличного значення. Це свідчить про те, що окремі контури ліній членувань рукава (рис. 5.19), можуть бути описані формулою (5.30).

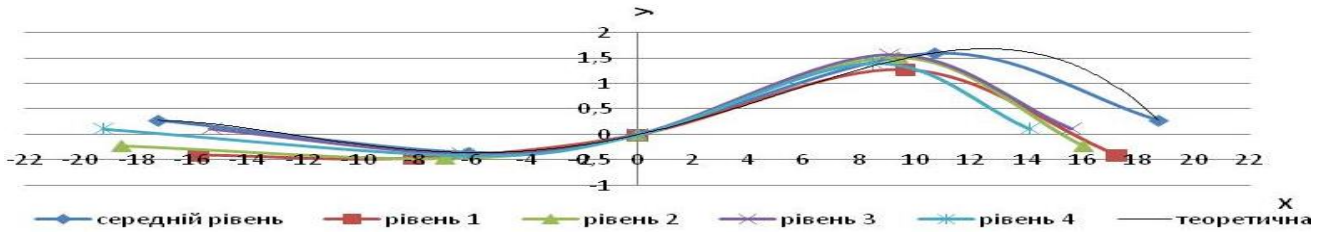


Рис. 5.19. – Накладання контурів ліній членування розгорток рукава для різних рівнів сегментації

Таким чином, встановлено, що контури ліній членування, які характерні для різних рівнів сегментації рукава, є еквідистантними. Тобто, їх можна описати такою ж спільною математичною моделлю (5.30), як і лінії сегментації розгорток різних рукавів, що проходять на одному рівні.

5.3.3. Формалізація діагональних ліній внутрішніх членувань рукава

Побудову діагональних членувань рукава доцільно виконувати за рекомендаціями [164, 287], шляхом повороту бажаних горизонталей від вихідного положення на величину раціонального кута, що знаходиться в межах від 0° до 45°, а саме для таких гармонійних кутів: 7°, 11°, 18°, 24°, 26°, 30°, 35°, 45°.

Відповідно, для дослідження діагональних ліній внутрішніх членувань використано віртуальні макети стану і рукава з горизонтальними членуваннями. Шляхом повороту горизонтальних ліній членувань, що нанесені на рукав, відносно точки зорового співпадання сегментів рукава і стану отримано діагональні членування рукава (додаток Е, рис. Е.5). Вершина кута повороту – точка перетину горизонтальної січної площини і переднього зрізу рукава у вікні фронтальної проекції. У Rhinoceros виміряні координати основних точок контуру сегменту рукава. Результати дослідження наведено у додатку Е (рис. Е.6, табл. Е.7-табл. Е.8).

Статистичну обробку і дисперсійний аналіз здійснено у середовищі Ms Excel. Обчислено значення критерію Фішера для координат діагональних контурів сегментації одного рівня окремо для кожної із граничних величин кута повороту (табл. 5.22 - табл. 5.23). Розрахункові значення критерію Фішера не перевищують табличних значень, тому діагональні членування для однакових величин кутів незалежно від інших факторів можуть бути описані спільною математичною моделлю.

Таблиця 5.22

Дисперсійний аналіз координат членувань рукава (рівень 1, кут 7°)

Макет	Відхилення координат точок від їх середнього значення								Дисперсія відтворення	F_p	F_m
	Δx_1	Δy_1	Δx_2	Δy_2	Δx_3	Δy_3	Δx_4	Δy_4			
1	1,57	0,17	1,48	0,24	–0,98	–0,01	–1,54	0,17	1,14	1,10	3,79
2	–2,01	0,10	–1,06	–0,27	–0,33	0,02	0,90	0,10	0,77	1,34	
3	1,91	0,08	1,12	0,15	–0,69	–0,06	–1,53	0,08	1,09	1,06	
4	–0,68	–0,21	–1,12	–0,31	1,94	0,16	2,44	–0,21	1,59	1,55	
5	1,78	0,22	0,59	0,28	1,14	0,04	–1,15	0,22	0,73	1,41	
6	–1,60	–0,27	–0,86	–0,21	–1,07	–0,06	1,37	–0,27	0,77	1,33	
7	0,24	0,22	0,36	0,30	–0,06	–0,07	–2,33	0,22	0,81	1,27	
8	–1,19	–0,33	–0,53	–0,16	0,05	0,00	1,83	–0,33	0,75	1,37	
Дисперсія адекватності									1,03	–	–

Таблиця 5.23

Дисперсійний аналіз координат членувань рукава (рівень 1, кут 45°)

Макет	Відхилення координат точок від їх середнього значення																		Дисперсія відтворення	F_p	F_m
	Δx_1	Δy_1	Δx_2	Δy_2	Δx_3	Δy_3	Δx_4	Δy_4	Δx_0	Δy_0	Δx_5	Δy_5	Δx_6	Δy_6	Δx_7	Δy_7	Δx_8	Δy_8			
1	2,01	–0,17	0,03	0,31	0,05	0,36	0,01	0,13	0,00	0,00	–0,01	0,06	0,03	0,28	–0,02	–0,31	–2,11	–0,17	0,53	1,15	3,51
2	–2,30	0,11	–0,03	–0,35	–0,01	–0,51	–0,06	–0,17	0,00	0,00	0,01	–0,19	–0,02	–0,48	–0,03	–0,16	1,45	0,11	0,46	1,00	
3	2,25	–0,32	0,03	–0,03	0,01	0,32	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,06	0,00	0,26	0,07	–0,12	–1,61	–0,32	0,47	1,03	
4	–0,39	0,28	0,03	0,16	–0,01	–0,34	0,01	–0,14	0,00	0,00	0,01	–0,18	0,00	–0,40	0,02	–0,14	2,83	0,28	0,5	1,09	
5	1,86	–0,25	–0,08	0,16	–0,01	0,37	0,01	0,14	0,00	0,00	0,01	0,17	0,00	0,38	–0,03	0,04	–1,24	–0,25	0,32	1,44	
6	–1,63	0,39	–0,09	0,01	–0,01	–0,29	0,01	–0,07	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	–0,06	0,03	0,40	1,70	0,39	0,36	1,28	
7	0,26	–0,28	0,03	0,17	–0,01	0,51	0,01	0,22	0,00	0,00	0,01	–0,08	0,00	0,04	–0,03	–0,09	–2,27	–0,28	0,33	1,40	
8	–2,04	0,26	0,05	–0,43	–0,01	–0,42	0,01	–0,14	0,00	0,00	–0,05	0,10	0,00	0,01	–0,03	0,36	1,25	0,26	0,37	1,22	
Дисперсія адекватності																			0,46	–	–

Для кожного кута повороту доцільно представляти контур окремою моделлю, оскільки значення коефіцієнтів кореляції між кутом нахилу членування та координатами контуру наближаються до одиниці (табл. Е.7- табл. Е.10):

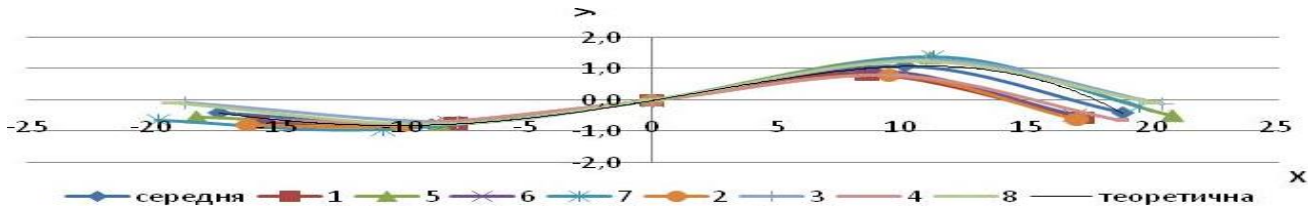
кут повороту 7°:

$$y = -9 \cdot 10^{-6} x^4 - 0{,}00038x^3 + 0{,}00241x^2 + 0{,}1326x - 8 \cdot 10^{-14}, \quad (5.31)$$

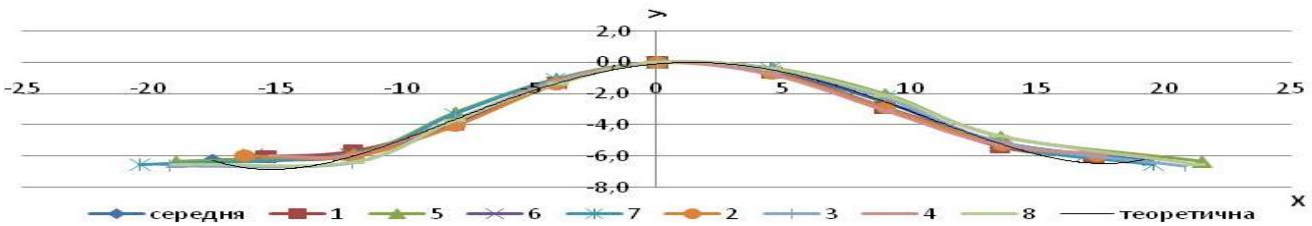
кут повороту 45°:

$$y = 9 \cdot 10^{-5} x^4 - 0{,}00006x^3 + 0{,}048x^2 + 0{,}137x - 0{,}07. \quad (5.32)$$

Адекватність відтворення даних математичними моделями підтверджена квадратом змішаної кореляції: для залежностей (5.5)-(5.6) R^2=1 (рис. 5.20).



а



б

Рис. 5.20. – Накладання контурів членувань рукава, що проходять під кутом: а) 7°; б) 45°

Формалізація отриманих контурів сегментації дозволяє дослідити діагональні членування рукава, що проходять під різними значеннями кутів відносно вихідної горизонталі. На рис. 5.21 представлено графічні залежності ординат точок членування рукава від кута нахилу членування (α) окремо для кожної вузлової точки, які отримані шляхом табулювання функцій (5.30),(5.31) і (5.32). Адекватність рівнянь регресій, які отримані як рівняння ліній тренду в MsExcel, підтверджується критерієм R^2 (табл. 5.24).

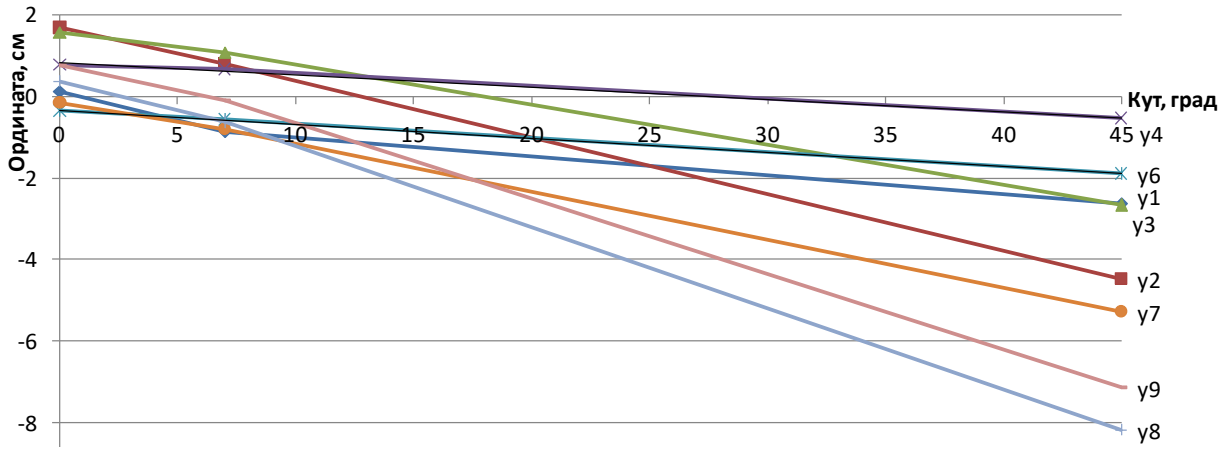


Рис. 5.21. – Залежності ординат точок членування рукава від кута нахилу членування

Таблиця 5.24

Рівняння залежностей ординат точок членувань рукава від кута нахилу членування

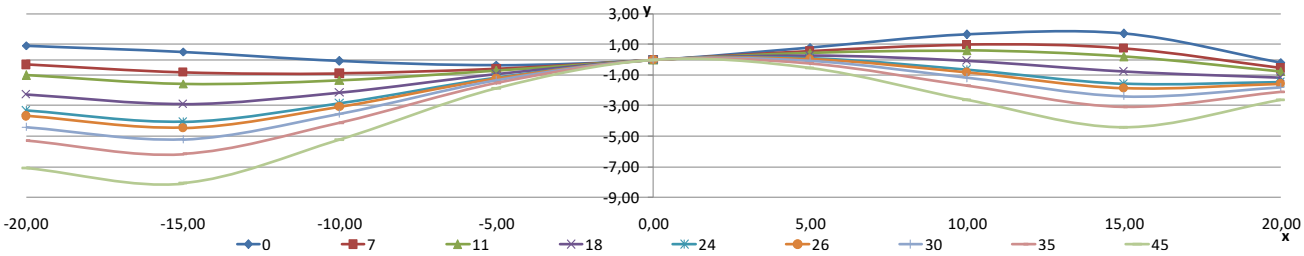
Точка	Ордината	Рівняння регресії	R^2
1	y_1	–0,055α–0,147	0,952
2	y_2	–0,137α+1,720	0,999
3	y_3	–0,095α+1,661	0,998
4	y_4	–0,03α+0,822	0,994
6	y_6	–0,034α–0,332	0,999
7	y_7	–0,115α–0,076	0,999
8	y_8	–0,192α+0,541	0,998
9	y_9	–0,178α+0,944	0,997

Таблиця 5.25

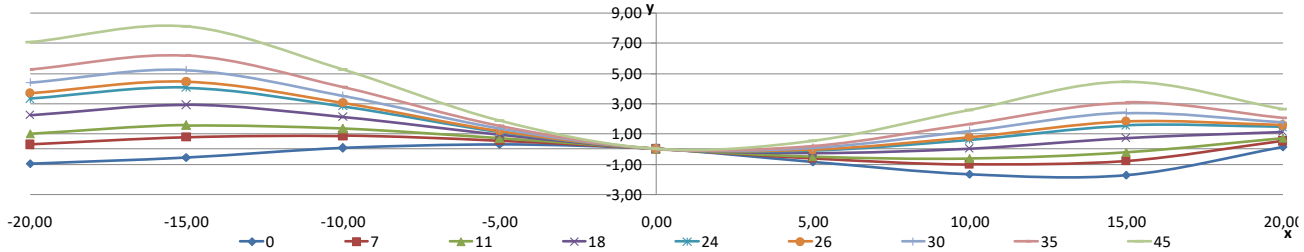
Координати точок членувань рукава для різних кутів нахилу членування

y		Нахил горизонталі проти годинникової стрілки									Нахил горизонталі за годинниковою стрілкою								
		y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9
x		20,00	15,00	10,00	5,00	0	-5,00	-10,00	-15,00	-20,00	20,00	15,00	10,00	5,00	0	-5,00	-10,00	-15,00	-20,00
α	0	-0,15	1,72	1,66	0,82	0	-0,33	-0,08	0,54	0,94	-0,15	1,72	1,66	0,82	0	-0,33	-0,08	0,54	0,94
	7	-0,53	0,76	0,99	0,61	0	-0,57	-0,88	-0,80	-0,30	0,53	-0,76	-0,99	-0,61	0	0,57	0,88	0,80	0,30
	11	-0,75	0,21	0,62	0,49	0	-0,71	-1,34	-1,57	-1,01	0,75	-0,21	-0,62	-0,49	0	0,71	1,34	1,57	1,01
	18	-1,14	-0,75	-0,05	0,28	0	-0,94	-2,15	-2,92	-2,26	1,14	0,75	0,05	-0,28	0	0,94	2,15	2,92	2,26
	24	-1,47	-1,57	-0,62	0,10	0	-1,15	-2,84	-4,07	-3,33	1,47	1,57	0,62	-0,10	0	1,15	2,84	4,07	3,33
	26	-1,58	-1,84	-0,81	0,04	0	-1,22	-3,07	-4,45	-3,68	1,58	1,84	0,81	-0,04	0	1,22	3,07	4,45	3,68
	30	-1,80	-2,39	-1,19	-0,08	0	-1,35	-3,53	-5,22	-4,40	1,80	2,39	1,19	0,08	0	1,35	3,53	5,22	4,40
	35	-2,07	-3,08	-1,66	-0,23	0	-1,52	-4,10	-6,18	-5,29	2,07	3,08	1,66	0,23	0	1,52	4,10	6,18	5,29
	45	-2,62	-4,45	-2,61	-0,53	0	-1,86	-5,25	-8,10	-7,07	2,62	4,45	2,61	0,53	0	1,86	5,25	8,10	7,07

Табуляція рівнянь регресій (табл. 5.25) дозволила отримати лекальні криві діагональних членувань для всіх гармонійних кутів нахилу (рис. 5.22).



а



б

Рис. 5.22. – Контури діагональних членувань рукава:
а) вище горизонталі (нахил горизонталі проти годинникової стрілки);
б) нижче горизонталі (нахил горизонталі за годинниковою стрілкою)

Параметричні характеристики ділянок сегментації та математичні моделі для нанесення контурів членувань рукавів формують вихідні дані для розробки алгоритму методу сегментації виробів-трансформерів (рис. 5.23).

Розроблений алгоритм сегментації виробів-трансформерів є кінцевим набором правил, що дозволяють механічно вирішувати конкретне завдання з сегментації деталей виробів-трансформерів. При цьому, в залежності від проектної ситуації, вихідні дані можуть змінюватись в певних межах, що дозволяє використовувати алгоритм в умовах масового виробництва. Таким чином, виконання послідовності дій у відповідності із розробленою блок-схемою забезпечує можливість здійснення сегментації для різних видів виробів, що входять у ланцюг перетворення виробу-трансформера жіночого плечового одягу.

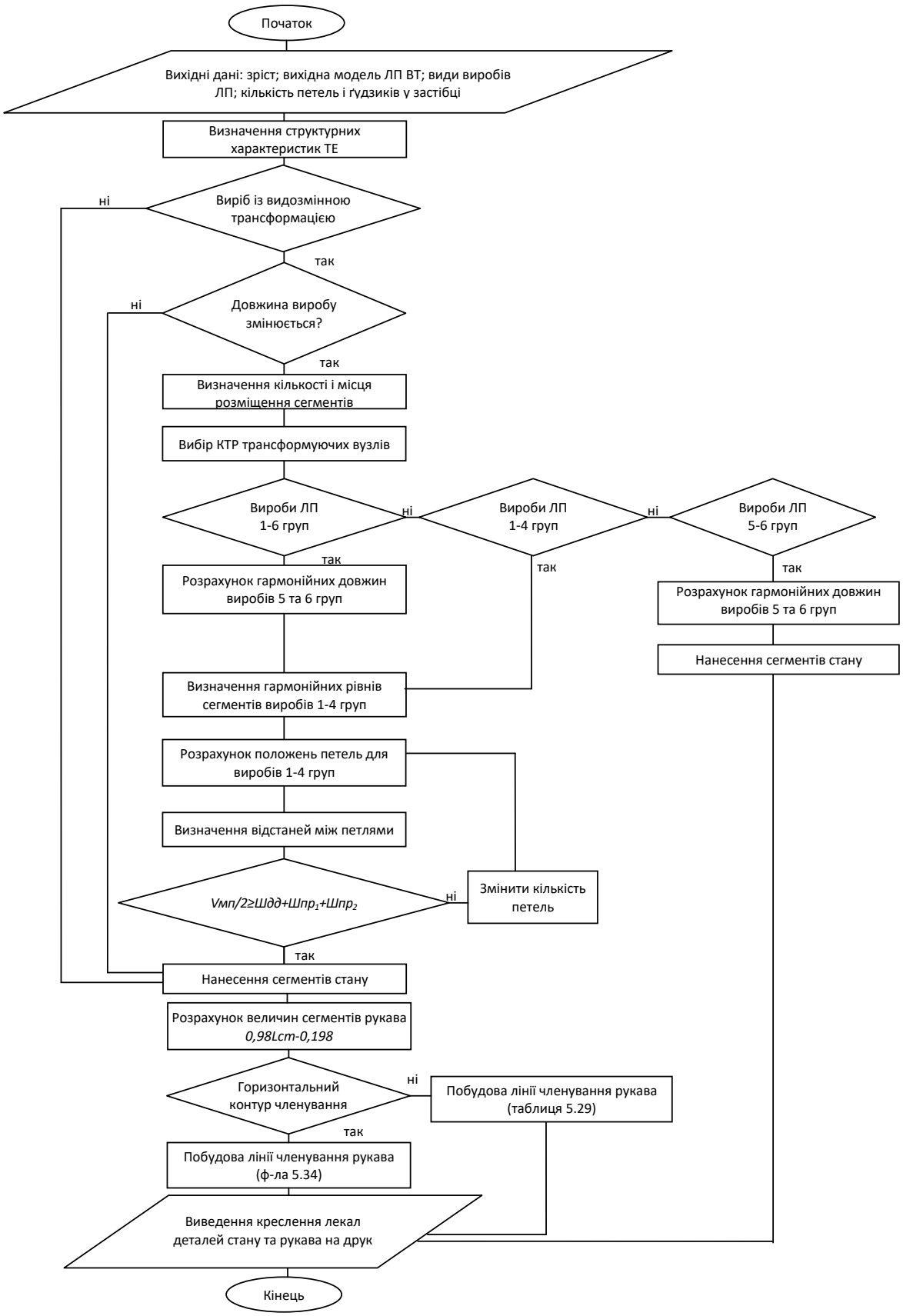


Рис. 5.23.– Блок-схема загального алгоритму методу сегментації ВТ

5.4. Дослідження морфологічних перетворень конструктивно-технологічних рішень функціональних вузлів двобічних виробів

Двобічні вироби – це вироби-трансформери, які проектуються з використанням прийому евристичного проектування «інверсія». Відповідно одна сторона виробу є вихідним виробом, а друга – трансформованим.

При використанні прийому інверсії може мати місце як взаємозамінна трансформація, так і видозмінна, а також їх комбінації. А отже, будь-який двобічний виріб може бути представлений ланцюгом перетворення, складність якого залежить від того, який із видів трансформації забезпечується прийомом інверсії. Крім того, використання прийому інверсії для взаємозамінної трансформації не виключає можливості подальшого перетворення однієї зі сторін виробу у інший різновид чи вид виробу з використанням інших прийомів евристичного проектування і принципів трансформації.

Морфологічні перетворення КТР функціональних вузлів (пройми, борта, горловини, в тому числі за допомогою з'ємних деталей капюшона/коміра; обробка кишень тощо) у двобічних виробах створюють передумови для комплексного дослідження можливостей евристичного проектування одягу з використанням різних поєднань прийомів та принципів трансформації.

5.4.1. Принципи розробки конструктивно-технологічних рішень шарів двобічного капюшона

Будь-який двобічний виріб характеризується використанням прийому інверсії, що базується на головній вимозі: використання виробу з обох боків. Здатність до інверсії надає виробу можливості набути зовсім іншого вигляду. Така несподівана зміна можлива за рахунок перевертання виробу з одного боку на інший [85].

Проте, існуючі вихідні модельні конструкції капюшонів значно відрізняються між собою не лише формою, але й габаритними розмірами (рис. Е.7, табл. Е.11). Тому поєднання двох різних модельних конструкцій для одного двобічного капюшона практично складно реалізувати. Отже, обидві сторони капюшона повинні будуватися на одній конструктивній основі і бути симетричними одна відносно одної за принципом дзеркального відображення.

Вони повинні мати однакові габаритні розміри, конфігурацію середнього зрізу, будуватися за однією методикою з використанням однакових прибавок. Для уникнення потовщення на ділянках накладання однойменних зрізів (з'єднувальних швів), та для досягнення різноманітності моделей, доцільно виконувати членування капюшона в різних напрямах. Для мінімізації витрат на конструкторську підготовку виробництва конструктивне моделювання доцільно виконувати лише з однієї сторони. Моделювання хоча б однієї зі сторін капюшона забезпечить їх різноманіття при одночасному стоншенні шарів пакету матеріалу обох боків одного капюшона.

Різноманіття капюшонів у двобічному одязі досягають також за рахунок використання різного по кольору або (та) фактурі матеріалу з обох боків, використанням накладного декору, оздоблювальних деталей.

На основі вище викладеного, сформовано наступний перелік принципів поєднання конструктивних рішень вузла:

– дзеркальне відображення вихідних модельних конструкцій сторін капюшона;

– різнонаправленість членувань на різних сторонах;

– мінімізація кількості членувань;

– оригінальність основних деталей;

– гармонізація сторін за кольором або (та) фактурою матеріалів;

– використання типової вихідної модельної конструкції для однієї зі сторін;

– різноманітність накладного декору (аплікація, вишивка, ґудзики);

– різноманітність оздоблювальних деталей (відвороти, козирки).

Із принципів поєднання варіантів конструктивних рішень двобічного капюшона випливають вимоги до технологічної обробки досліджуваного вузла.

При виготовленні двобічних капюшонів доцільно уникати потовщення на ділянках накладання швів. Стоншення цих ділянок можна досягнути шляхом забезпечення різнонаправленості припусків швів з'єднання основних частин капюшона при волого-тепловій обробці деталей і вузлів.

Для уникнення потовщення при накладанні швів, рекомендується, при обробці двобічного капюшона, використовувати з'єднувальні шви мінімальної товщини (зшивний, накладний, настрочний, розстрочний). Використання шва взамок та запошивного при обробці двобічного капюшона з двох шарів матеріалу

слід уникати, оскільки ці шви, при накладанні один на один, за рахунок значної товщини, погіршують якість обробки і зовнішній вигляд вузла, що обробляється.

На якість виготовлення двобічного капюшона впливає також вибір оптимальних параметрів крайових швів. Оптимальними вважаються ті параметри, які забезпечують гарний зовнішній вигляд переднього зрізу капюшона в готовому вигляді під час експлуатації. Це досягається шляхом використання різних видів швів та прокладанням оздоблювально-закріплюючої строчки на відстані, що забезпечує усунення можливості поглядання внутрішнього шару капюшона по відношенню до зовнішнього.

Для забезпечення різноманіття капюшона з обох сторін, окрім використання матеріалів різних по кольоровій гамі, фактурі та сировинному складу, рекомендується при його обробці використовувати різні види швів. Різноманітність конструкції швів забезпечує різний зовнішній вигляд крайових швів та швів з'єднання частин капюшона. Це впливає на досягнення основної мети: виготовлення двобічного капюшона різного з обох сторін в усіх аспектах, що передбачається вимогами виробництва двобічного виробу.

При виготовленні двобічного капюшона, як і при обробці будь-якого іншого функціонального вузла, як класичного, так і двобічного одягу слід дотримуватись правила уніфікації технологічної обробки. Уніфікована технологія обробки капюшонів у двобічних виробах необхідна для підбору оптимального переліку обладнання.

Таким чином, сформульовано принципи поєднання технологічних рішень:

– стоншення ділянок накладання швів;

– мінімізація товщини з'єднувальних швів;

– оптимальність параметрів крайових швів;

– різноманітність конструкції швів;

– уніфікація технології обробки.

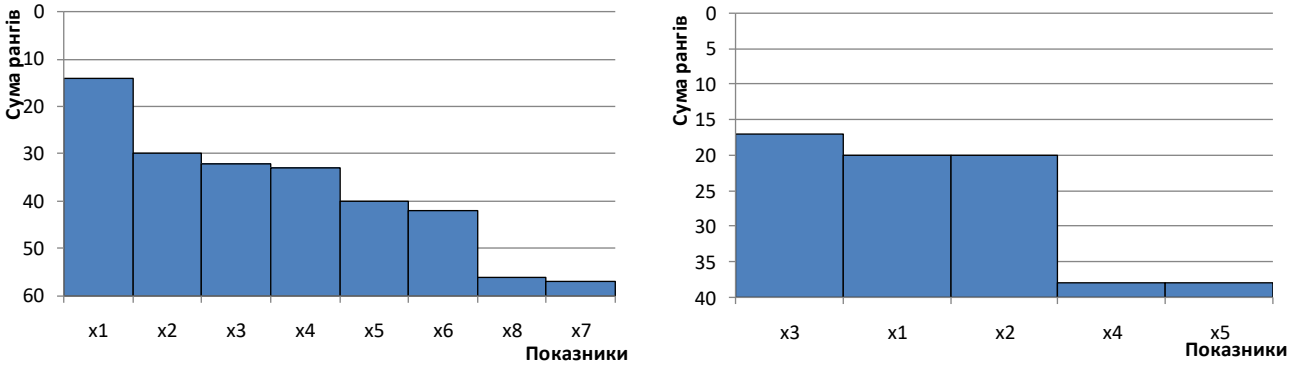
Для перевірки припущень про важливість викладених принципів при проектуванні двобічного капюшона та для встановлення вагомості кожного з них проведено експертне опитування (табл. 5.26) та апріорне ранжування.

Таблиця 5.26

Експертна оцінка принципів поєднання конструктивних рішень капюшонів у двобічному виробі

Принципи поєднання	Показники	Код	Експертна рангова оцінка									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
конструктивних рішень	Дзеркальне відображення вихідних модельних конструкцій сторін капюшона	X_1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1
	Різнонаправленість членувань на різних сторонах	X_2	2	3	5	2	4	2	5	3	2	2
	Мінімізація кількості членувань	X_3	4	2	2	1	5	1	6	2	5	4
	Оригінальність основних деталей	X_4	3	4	3	3	3	5	1	2	4	5
	Гармонізація сторін за кольором або (і) фактурою матеріалів	X_5	6	6	4	2	2	6	2	6	3	3
	Використання типової вихідної модельної конструкції для однієї з сторін	X_6	5	7	6	2	1	1	5	4	6	5
	Різноманітність накладного декору	X_7	7	5	8	4	5	3	4	7	8	6
	Різноманітність оздоблювальних деталей	X_8	8	5	7	5	6	4	3	5	7	6
технологічних рішень	Стоншення ділянок накладання швів	X_1	1	2	2	1	2	1	3	2	3	3
	Мінімізація товщини з'єднувальних швів	X_2	2	3	2	3	1	1	1	4	1	2
	Оптимальність параметрів крайових швів	X_3	2	1	1	2	2	3	2	1	2	1
	Різноманітність конструкції швів	X_4	3	4	3	4	3	4	4	5	4	4
	Уніфікація технології обробки	X_5	4	5	4	1	4	2	5	3	5	5

Результати апріорного ранжування представлено у додатку Е. Величини критерію Пірсона дозволяють стверджувати, що коефіцієнти конкордації є значимими і свідчать про узгодженість думок експертів. На основі результатів обробки даних побудовано апріорні діаграми рангів (рис. 5.24).



а **б**

Рис. 5.24.– Апріорні діаграми рангів принципів поєднання рішень двобічних капюшонів: а) конструктивних; б) технологічних

Як видно із діаграми рангів (рис. 5.24) найбільш вагомим є принцип дзеркального відображення вихідних модельних конструкцій сторін капюшона X_1, що є обов'язковим при підборі поєднання конструктивних рішень.

Як видно з табл. 5.27, обов'язковим принципом поєднання ВМК двобічних капюшонів є дзеркальне відображення, тому величина зміщення членувань повинна бути мінімально необхідною для забезпечення високої якості посадки на голові.

Таблиця 5.27

Коефіцієнти вагомості принципів поєднання КТР капюшонів у двобічному виробі

Принципи поєднання	Показники	Код	Коефіцієнт вагомості	Уточнений коефіцієнт вагомості
конструктивних рішень	Дзеркальне відображення вихідних модельних конструкцій сторін капюшона	X_1	0,225	0,425
	Різнонаправленість членувань на різних сторонах	X_2	0,153	0,196
	Мінімізація кількості членувань	X_3	0,153	0,196
	Оригінальність основних деталей	X_4	0,145	0,183
	Гармонізація сторін за кольором або (і) фактурою матеріалів	X_5	0,120	–
	Використання типової вихідної модельної конструкції для однієї з сторін	X_6	0,113	–
	Різноманітність накладного декору	X_7	0,045	–
	Різноманітність оздоблювальних деталей	X_8	0,046	–
	Всього	–	1,000	1,000
технологічних рішень	Стоншення ділянок накладання швів	X_1	0,280	0,325
	Мінімізація товщини з'єднувальних швів	X_2	0,275	0,318
	Оптимальність параметрів крайових швів	X_3	0,300	0,357
	Різноманітність конструкції швів	X_4	0,070	–
	Уніфікація технології обробки	X_5	0,075	–
	Всього	–	1,000	1,000

Отже, сформований перелік принципів у порядку їх вагомості, дозволяє підібрати такі варіанти конструктивно-технологічних рішень капюшона, які забезпечать високий рівень новизни моделі, високий рівень якості технологічної обробки, мінімальні витрати на розробку та виготовлення даного вузла. Крім того, визначений рівень вагомості кожного із принципів дозволяє оцінити якість підбору поєднання КТР капюшонів у двобічних виробах.

5.4.2. Формування каталогу конструктивно-технологічних рішень бічних кишень у двобічних виробах

Згідно із загальноприйнятим визначенням поняття «каталог» [85], каталог конструктивно-технологічних рішень (КТР) бічних кишень – це перелік поєднань всіх можливих варіантів бічних кишень, складений у певному порядку для полегшення їх пошуку.

Структура каталогу кишень може бути представлена у вигляді граф-дерева усіх можливих варіантів кишень на кожній із сторін виробу. Оскільки сторони двобічного виробу функціонально рівнозначні, то перелік варіантів кишень містить однакову кількість найменувань. На рис. 5.25 представлено узагальнене граф-дерево варіантів кишень, які властиві для обох шарів двобічного виробу.

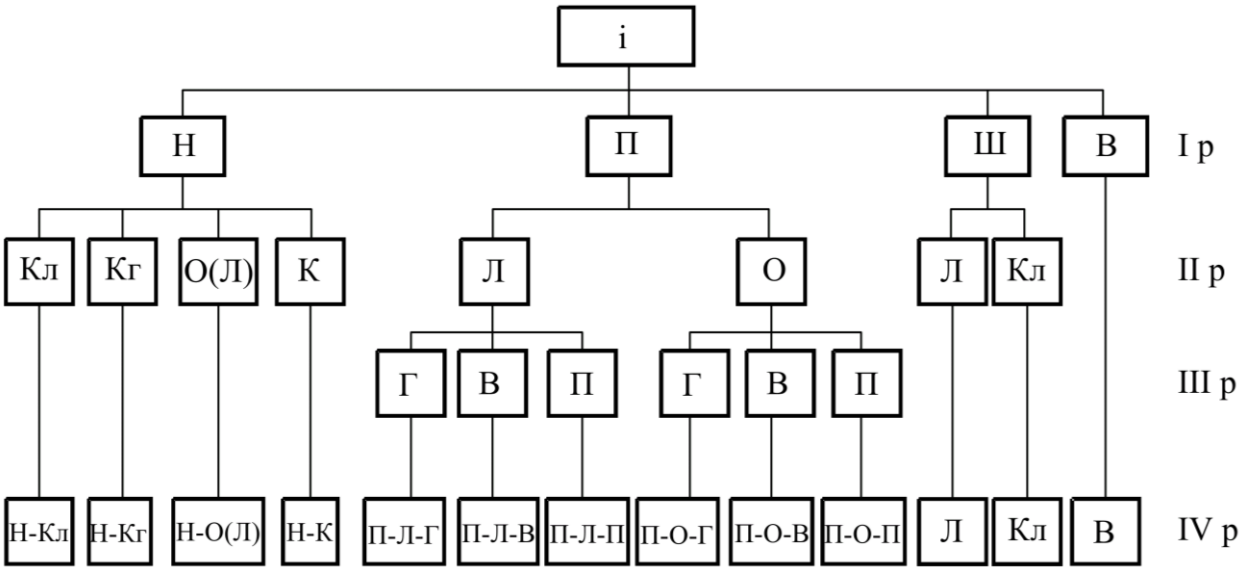


Рис. 5.25. – Узагальнене граф-дерево варіантів кишень у двобічних виробах

і – номер шару двобічного виробу;
Н – накладні кишені;
П – прорізні кишені;
В – відсутні кишені;
Кл – з клапаном;
Кг – кишеня типу «кенгуру»;
О (Л) – кишеня з обшивками (листочкою);
К – класична кишеня;
Л – кишеня з листочкою;
О – кишеня з обшивками;
Г – горизонтальна лінія входу в кишеню;
В – вертикальна лінія входу в кишеню;
П – похила лінія входу в кишеню;
Ш – кишеня у шві.

Згідно рис. 5.25, узагальнене граф – дерево складається з чотирьох рівнів: I рівень вказує на вид кишені, II рівень – на деталі, які приймають участь в обробці прорізу кишені, III рівень – на напрям лінії входу, IV рівень – на конструктивно-технологічне рішення конкретної кишені.

Із рис. 5.25 видно, що серед прорізних кишень відсутня кишеня з клапаном, оскільки у двобічних виробах вона не застосовується. Це пояснюється тим, що за рахунок клапана збільшується товщина пакету виробу та вага кишені. Це може негативно відобразитись на балансі самого виробу.

Представлене граф-дерево з урахуванням індексу є графічною моделлю структури каталогу кишень у двобічних виробах, оскільки представляє всі варіанти технологічних рішень кишень для обох сторін виробу. Така інформація не є достатньою для формування каталогу, оскільки не дає можливості представити варіанти поєднань кишень на різних шарах двобічного виробу.

Тому, на основі графічної моделі сформована матрична модель, яка дає можливість представити варіанти поєднань кишень двобічного виробу.

Матрична модель складається із *n* стовпців і *m* рядків, елементами якої є варіанти кишень, які представлені у графічній моделі. При сумісності варіантів кишень присвоюється символ «1», а при несумісності – «0». Несумісними

вважаються такі кишені, поєднання яких погіршує зовнішній вигляд двобічного виробу (потовщення, збільшення об'єму виробу). Кількість «1» визначає загальну кількість базових поєднань варіантів кишень, які представлятимуться у каталозі кишень двобічних виробів. У моделях двобічних виробів представлено поєднання кишень типу «П», «Н» та «В» (рис. 5.26). Конструктивно-технологічне рішення кишені типу «Ш» залежить від напрямів та конфігурації швів, поєднання яких неможливо передбачити, тому доцільно використовувати класичну технологію обробки таких кишень.

«Н – Н»	Н – Кл	Н – Кг	Н – К	Н – О(Л)	Σ
Н – Кл	0	0	1	0	1
Н – Кг	0	0	0	0	0
Н – К	1	0	0	1	2
Н – О(Л)	0	0	1	0	1
«Н – В»	Н – Кл	Н – Кг	Н – К	Н – О(Л)	Σ
В	1	1	1	1	4

«П – В»	П – Л – Г	П – Л – В	П – Л – П	П – О – Г	П – О – В	П – О – П	Σ
В	1	1	1	1	1	1	6

«П – П»	П – Л – Г	П – Л – В	П – Л – П	П –О – Г	П – О – В	П – О – П	Σ
П – Л – Г	0	0	0	1	0	1	2
П – Л – В	0	0	0	0	1	1	2
П – Л – П	0	0	0	1	1	1	3
П – О – Г	1	0	1	0	0	0	2
П – О – В	0	1	1	0	0	0	2
П – О – П	1	1	1	0	0	0	3

«Н – П»	П – Л – Г	П – Л – В	П – Л – П	П – О – Г	П – О – В	П – О – П	Σ
Н – Кл	0	0	0	0	0	0	0
Н – Кг	0	0	0	0	0	0	0
Н – К	1	1	1	1	1	1	6
Н – О(Л)	0	0	0	0	0	0	0

«В – В»	В	Σ
В	1	1

Рис. 5.26. – Матрична модель структури каталогу кишень у двобічних виробах

Кількість матриць, які представлені на рис. 5.26, визначають структуру каталогу кишень двобічних виробів. Оскільки матриця комбінацій кишень типу «В – В» передбачає відсутність технологічної обробки, то відповідно каталог буде складатися із 5 розділів. В кожному розділі зображено конкретні варіанти поєднань кишень. Першою сторінкою каталогу є сторінка, на якій вказані кодовані вихідні дані кишень та їх розшифровка. На рис. 5.27 представлена Форма 1 каталогу поєднання конструктивно-технологічних рішень бічних кишень.

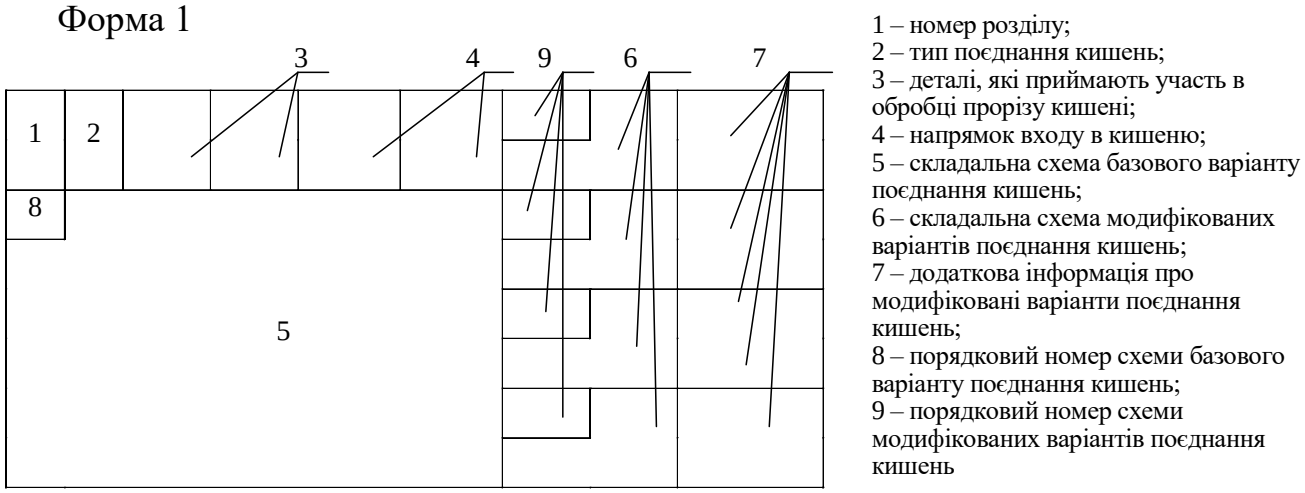


Рис. 5.27. – Форма 1 каталогу поєднань КТР бічних кишень двобічних виробів

Відповідно до наведених матриць, 35 поєднань розглянутих конструктивно-технологічних рішень кишень є базовими для каталогу. Базове поєднання КТР кишень – це таке поєднання, що характеризується оптимальною кількістю деталей та строчок і найбільш наближене до класичної технології.

Модифіковані поєднання КТР кишень – це похідні від базового поєднання, які відрізняються кількістю деталей, строчок, видами швів, наявністю чи відсутністю декоративних елементів відповідно до проектної ситуації [271]. Поява модифікованих варіантів поєднання кишень зумовлена властивостями матеріалів, видом виробу, кольоровим рішенням, а також наявністю декоративних деталей у конкретному виробі, що проектується.

Кодування вихідних даних кишень, яке представлене у Формі 1, здійснюється згідно графічної моделі структури каталогу кишень (рис. 5.25). Кодування необхідне для прискорення системного пошуку бажаного варіанту поєднання.

Графа 2 у Формі 1 відповідає І рівню графічної моделі структури каталогу кишень і вказує на тип поєднання кишень. Графа 3 відповідає ІІ рівню, що вказує на деталі, які приймають участь в обробці прорізів кишень. Графа 4, у якій представлено напрями входу в кишені, відповідає ІІІ рівню графічної моделі структури каталогу кишень. У графах 3 і 4 кодовані вихідні дані кишень представлені у двох кольорах: червоному і чорному. Кодовані деталі, які позначені червоним кольором відносяться до кишені для одного шару виробу, а ті, що позначені чорним кольором – до кишені для протилежного шару двобічного виробу. Синій колір вказує на спільні деталі і строчки для обох кишень. У графі 11 представлена додаткова інформація про модифіковані поєднання КТР кишень, тобто особливості КТР або відмінності від базового поєднання.

Відповідно до розробленої форми запропонована наступна послідовність користування каталогом (сформований каталог представлений у додатку Е, рис. Е.10-рис. Е.15):

– формування вихідних даних кишень (вид кишені з однієї сторони виробу; деталі, які приймають участь в обробці прорізу кишені; напрямок входу в кишеню; вид кишені з іншої сторони виробу; деталі, які приймають участь в обробці; напрям входу в кишеню);

– вибір умовних позначень вихідних даних кишень (кодування);

– пошук кодованого позначення типу поєднання кишень (вибір розділу);

– вибір базового поєднання конструктивно-технологічних рішень кишень по кодованих позначеннях деталей, які приймають участь в обробці прорізів кишень та кодованих позначеннях напрямків входу в кишені;

– вибір модифікованого поєднання КТР кишень відповідно до модельних особливостей проектованого виробу.

5.4.3. Рекомендації з розробки технологічних рішень кишень двобічних виробів

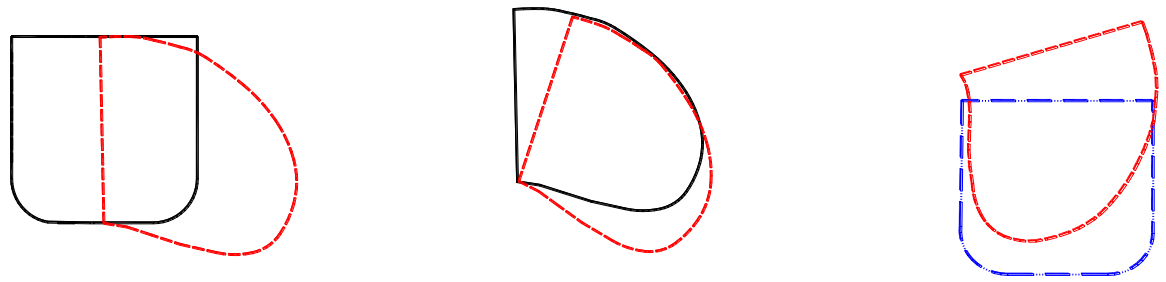
Із розробленої матричної моделі каталогу кишень двобічних виробів (рис. 5.26) видно, що в моделях можливі такі комбінації типів кишень: «П–П», «Н–Н», «В–В», «П–Н», «Н–В» та «П–В» (П – прорізні, Н – накладні, В – відсутні). При технологічній обробці поєднань кишень «П–В» та «Н–В» складностей не виникає, оскільки кишені обробляються лише на одному із шарів двобічного виробу – зовнішньому чи внутрішньому. Технологія обробки кишень типу «П–Н» є також нескладною, оскільки передбачає відсутність додаткової операції по закріпленню кишень, які розташовані на обох шарах двобічного виробу. Кишені типу «Н–Н» по технології обробки є найпростішими, оскільки накладні кишені і відповідно їх порожнини розташовуються на різних шарах двобічного виробу, тому закріплення кишень між собою відсутнє.

Порожнини прорізних кишень типу «П–П», на відміну від накладних, знаходяться на одному рівні, але на протилежних шарах, тому кишені є найскладнішими. За рахунок властивостей матеріалів порожнини обох кишень можуть підлягати ковзанню, зминанню та тертю. Тому для уникнення цих

негативних явищ доцільно закріплювати кишені між собою. Крім того, закріплення їх забезпечує збереження балансу виробу.

Оскільки кишені типу «П–П» можуть мати напрями входу в кишені горизонтальний (ПГ), вертикальний (ПВ) та похилий (ПП), то при виборі поєднань кишень для двобічних виробів звертається увага на їх положення. Поєднання напрямів впливає на виконання закріплення кишень між собою.

Згідно рис. 5.28, закріплення підкладок кишень типу «ПГ-ПВ» між собою неможливе внаслідок того, що зрізи обох підкладок різнонаправлені і форми значно відрізняються. Накладання підкладок прорізних кишень з поєднанням напрямків типу «ПП – ПГ» та «ПП- ПВ» дає можливість закріплення кишень, оскільки форма та розміри підкладок зміняться незначно.



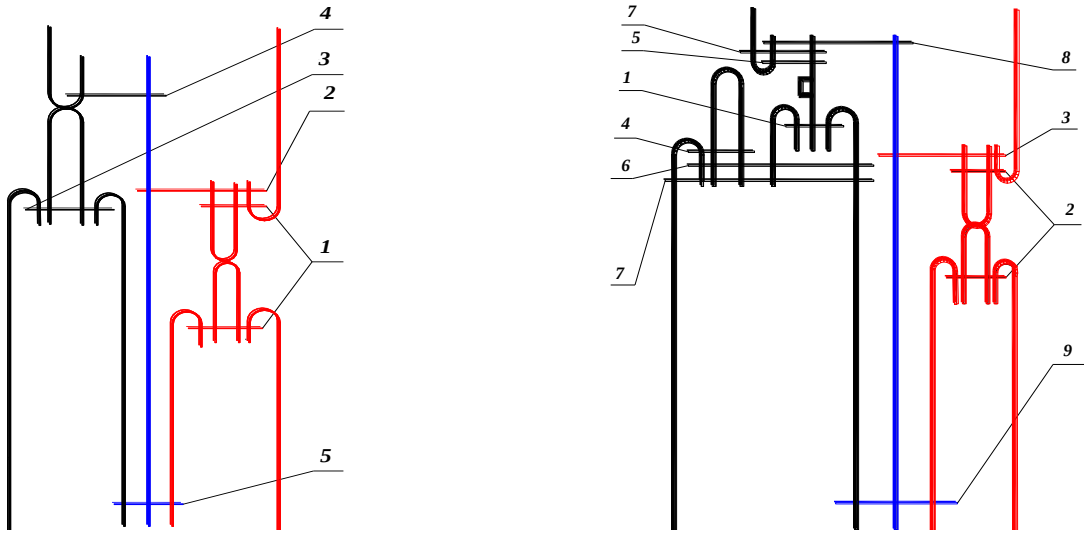
а **б** **в**

Рис. 5.28. – Схема накладання підкладок прорізних кишень у двобічному виробі: а) типу «ПГ - ПВ»; б) типу «ПП – ПВ»; в) типу «ПП – ПГ»

Вага кишень визначається властивостями матеріалів верху та підкладки кишень, а також кількістю деталей, які приймають участь в обробці вузла, тому оптимальна кількість деталей є необхідною умовою для якісної обробки вузла.

При виборі КТР бічних кишень для зовнішнього і внутрішнього шарів двобічного виробу необхідно враховувати кількість строчок та види швів. Кількість строчок при обробці кишень у двобічних виробах повинна бути мінімальною, оскільки це забезпечить найменшу трудомісткість обробки вузла. Крім того, у двобічних виробах при розкритті кишені на одному із шарів виробу можливе проглядання строчок кишені протилежного шару, тому в даному випадку необхідна мінімізація кількості строчок.

Оскільки, у двобічних виробах обробка країв прорізів кишень виконується окремо, то це потребує введення додаткових деталей (тасьми-«блискавки», обшивки) (рис. 5.29).



а **б**

Рис. 5.29. – Поєднання конструктивно – технологічних рішень прорізних кишень з листочкою та «в рамку»:
а) кишеня з листочкою без тасьми – «блискавки»;
б) кишеня з листочкою з тасьмою – «блискавкою»

Крім того, застосування декоративних елементів (тасьми-«блискавки», обшивки) дозволить закрити контрастний підзор, який виготовляється із тканини верху однієї із кишень, при застосуванні спільного підзора для кишень на обох шарах виробу.

На основі виконаного аналізу КТР прорізних кишень всіх типів виділено основні критерії вибору поєднання кишень для двобічних виробів:

– можливість використання модельних особливостей: мінімізація розбіжності між величинами кутів нахилу кишень, наявність або відсутність декоративних елементів;

– мінімізація кількості деталей та швів;

– співпадання форми підкладки кишень;

– однонаправленість зрізів, по яких може здійснюватися закріплення;

– ідентичність властивостей тканин.

Дотримання вищеперерахованих критеріїв дає можливість забезпечити обґрунтований вибір поєднання кишень для шарів двобічного виробу.

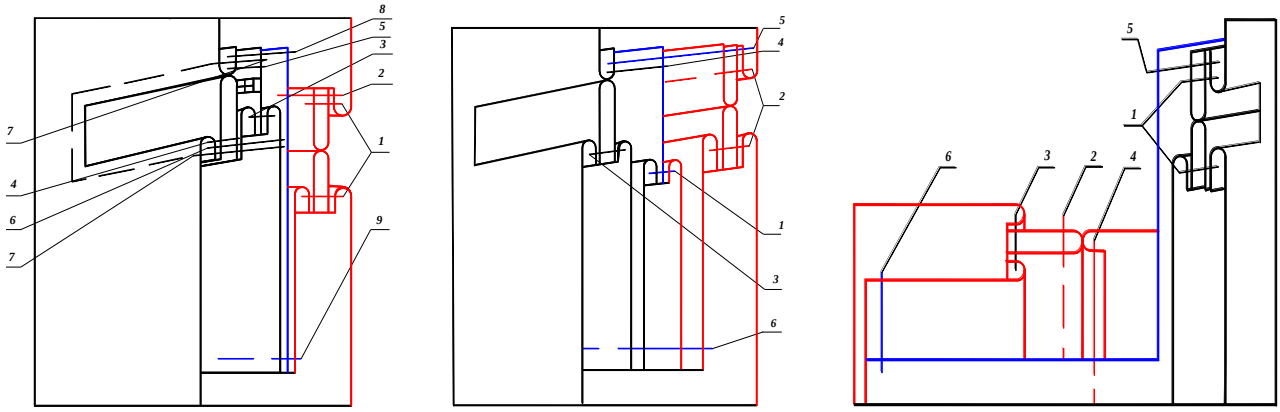
Таким чином, при проектуванні кишень у двобічному виробі слід звернути увагу на кількість деталей, які приймають участь в обробці. При поєднанні різних видів кишень кількість деталей верху коливається в межах 5 ÷ 8, деталей підкладки – 1 ÷ 4. На кількість деталей, в першу чергу, впливає товщина тканин, які застосовуються для зовнішнього та внутрішнього шарів виробу, а також модельні

особливості кишень. Одна із особливостей полягає в тому, що кишені протилежних сторін можуть мати і спільні деталі. До них відносяться: підзор, нижня частина підкладки кишені, підзор суцільновикроєний з нижньою частиною підкладки, підкладка кишені з однієї частини.

Оскільки лінії входу в кишені зміщені одна відносно іншої, то виникає необхідність зміни розмірів та форми перерахованих деталей. Застосування спільних деталей дозволить зменшити не тільки загальну кількість деталей, строчок та товщину пакету, а також змінити функції деталей. Зокрема, для кишені з похилою лінією входу роль підзора виконує підзор суцільновикроєний з нижньою частиною підкладки, а для кишені з вертикальною лінією входу на протилежній стороні виробу – підкладка похилої кишені.

Різноманітності двобічних виробів можна досягнути не лише поєднанням різних напрямків ліній входу в кишені, але й поєднанням різних видів кишень. Поєднання прорізних кишень типу «ПП-ПП», «ПП-ПГ» та «ПП-ПВ», що розміщені на зовнішньому і внутрішньому шарах двобічного виробу представляють найбільшу складність в технологічній обробці.

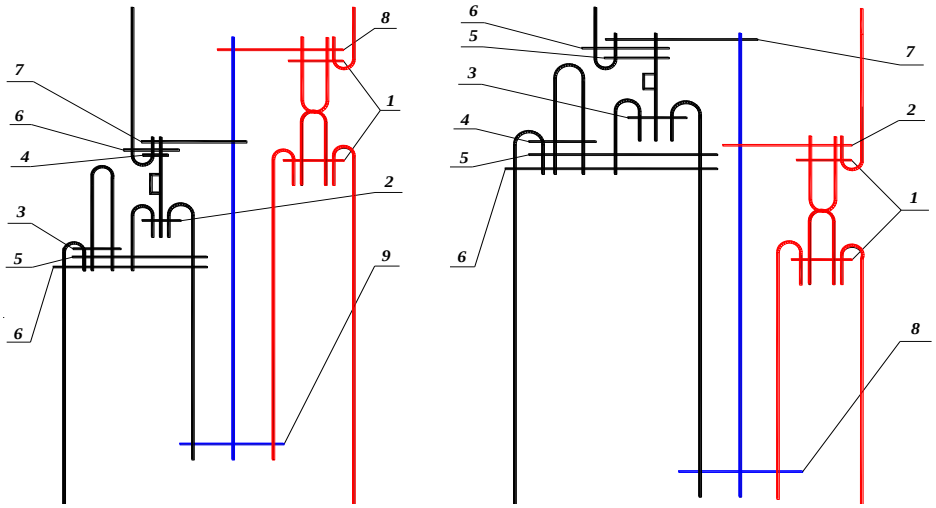
На рис. 5.30, а представлена складальна схема обробки поєднань кишень: на зовнішньому шарі – прорізна кишеня з листочкою на тасьму-«блискавку» з похилим напрямком розміщення лінії входу; на внутрішньому шарі – прорізна в рамку з горизонтальним входом в кишеню. Для кожної із кишень характерна наявність верхньої частини підкладки з підкладкової тканини, а нижня частина підкладки, яка суцільновикроєна з підзором, є спільною для обох кишень і виготовляється з тканини верху.



а **б** **в**

Рис. 5.30. – Поєднання прорізних кишень у двобічних виробах: а) типу «ПП-ПГ»; б) типу «ПП-ПП»; в) типу «ПП-ПВ»

Кишеня з листочкою з похилим входом може бути зміщена як вниз, так і вверх відносно кишені в рамку з горизонтальним входом (рис. 5.31). Як видно із рис. 5.31, а, де кишеня з листочкою з похилим входом зміщена вниз відносно кишені в рамку з горизонтальним входом, при розкритті кишені в рамку буде видно строчку 7 кишені протилежної сторони виробу. Це явище є негативним, особливо при використанні тканин і швейних ниток контрастних кольорів. В даному випадку, доцільно змінювати розмір обшивок з метою перекриття строчки 7.



а **б**

Рис. 5.31. – Складальні схеми обробки кишені типу «ПП – ПГ»:
а) кишеня типу «ПП» розміщена нижче кишені типу «ПГ»;
б) кишеня типу «ПП» розміщена вище кишені типу «ПГ»

У випадку, коли кишеня з похилим входом розміщена вище кишені з горизонтальним входом (рис. 5.31, б), необхідно збільшити ширину підзору із врахуванням кута нахилу похилої кишені. Ширина листочки повинна бути не менше 2,5 см, оскільки вона забезпечить збільшення ширини верхнього припуску, якого буде достатньо для з'єднання з підзором суцільновикроєним з нижньою частиною підкладки. В обох випадках необхідно збільшувати розмір і змінювати форму підкладки, яка буде спільною для обох кишень.

Для першого випадку (рис. 5.31, а) верхній зріз підзору суцільновикроєного з нижньою частиною підкладки повинен бути паралельним кишені з похилим входом, а для другого (рис. 5.31, б) – кишені з горизонтальним входом (рис. 5.32).

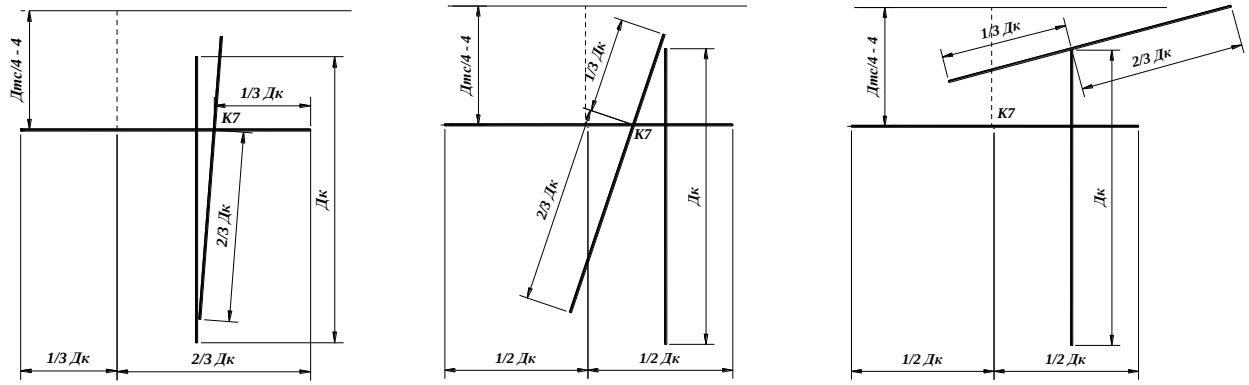


а **б**

Рис. 5.32. – Схема накладання підкладок прорізних кишень типу «ПП – ПГ» у двобічному виробі: а) кишеня типу «ПП» розміщена вище кишені типу «ПГ»; б) кишеня типу «ПП» розміщена нижче кишені типу «ПГ»

Площа деталі спільної підкладки для варіанту на рис. 5.32, *а* менша у порівнянні з рис. 5.32, *б*. Тому цей варіант накладання кишень обраний за базовий для наступних досліджень.

З метою зменшення товщини пакету кишеню в рамку з похилим входом на внутрішньому шарі виробу необхідно розміщувати вище кишені з листочкою з вертикальною лінією входу на зовнішньому шарі (рис. 5.33).

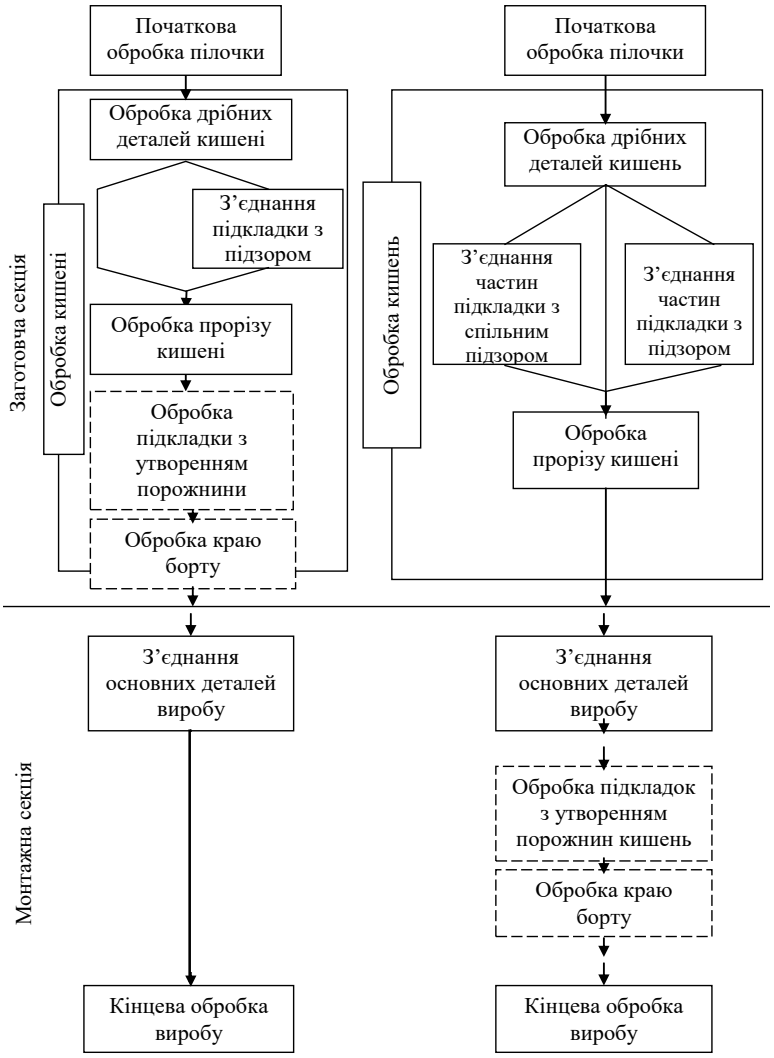


а **б** **в**

Рис. 5.33. – Схема розміщення входів в кишеню типу «ПП – ПВ»: а) кишеня типу «ПП» розміщена з правого боку відносно кишені типу «ПВ»; б) кишеня типу «ПП» розміщена з лівого боку відносно кишені типу «ПВ»; в) кишеня типу «ПП» розміщена над кишенею типу «ПВ»

Особливістю обробки кишень у двобічних виробах є те, що монтаж кишень виконується в монтажній секції обробки виробу, оскільки окремі строчки можуть бути виконані лише після з’єднання плечових і бічних швів.

В результаті порівняння узагальнених схем обробки традиційного (рис. 5.34, а) та двобічного виробу (рис. 5.34, б) встановлено, що при обробці двобічних виробів (з кишенями на зовнішньому і внутрішньому шарах) у монтажну секцію переноситься не лише монтаж кишень, але й обробка краю борту, яка для традиційного виробу здійснюється в заготовчій секції, і виконується вона тільки після монтажу кишень.



а **б**

Рис. 5.34. – Узагальнена схема обробки та монтажу виробу: а) традиційного; б) двобічного

В результаті аналізу представлених комбінацій кишень виявлено:

– необхідність зміщення напряму ліній входу в кишені на протилежних сторонах виробу з метою забезпечення технологічності обробки;

– доцільність зміни розмірів та форми деталей кишень (нижньої частини підкладки кишені, обшивки, листочки);

– використання багатофункціональних деталей в залежності від варіанту поєднань кишень у двобічних виробах;

– наявність спільної нижньої частини підкладки для кишень на зовнішньому і внутрішньому шарах двобічного виробу;

– виконання обробки спочатку тієї кишені, у якої верхній і нижній край можливо обробити деталями без використання нижньої частини підкладки;

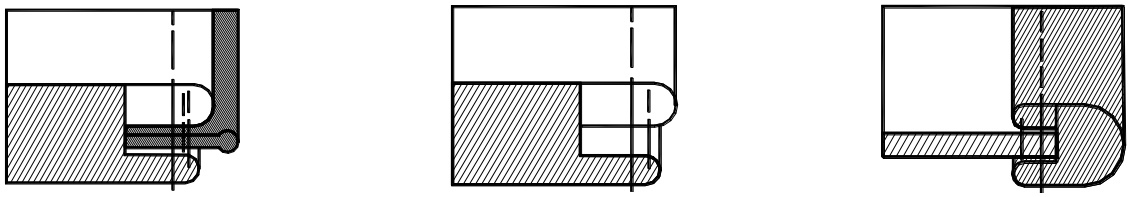
– доцільність з’єднання кишень між собою зшиванням припусків однієї кишені з припусками деталей протилежної сторони;

– виконання монтажу кишень в монтажній секції до обробки краю борту.

5.4.4. Розрахунок оптимальних параметрів обробки крайових швів двобічних виробів

Оскільки при проектуванні різних шарів двобічних виробів використовується універсальна базова конструкція зі сталими прибавками на силует, на свободу рухів та на пакет (див. п. 3.3), то шар тканини, що наразі виконує роль підкладки, матиме надлишок ширини за рахунок прибавки на пакет, яка враховує його власну товщину. Саме цей надлишок ширини деталі спричинює появу «небажаного канту» вздовж крайового зрізу.

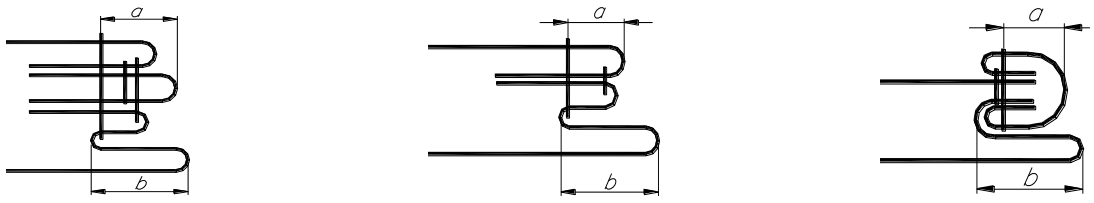
З урахуванням рекомендацій ДСТУ ISO 4916:2005 [127] на рис. 5.35 представлені можливі варіанти технологічної обробки крайових швів багатошарових двобічних виробів.



а **б** **в**

Рис. 5.35. – Варіанти обробки крайових зрізів у багатошарових двобічних виробах: а – шов з кантом; б – обшивний; в – обкантовувальний

В процесі експлуатації нижній шар двошарового виробу проглядає вздовж крайових зрізів (рис. 5.36). Оскільки для двобічних виробів характерне використання контрастних матеріалів, то така ситуація є небажаною і негативно впливає на зовнішній вигляд проектованого виробу.



а **б** **в**

Рис. 5.36. – Розрахункові схеми оптимальних технологічних параметрів крайових швів у двобічних виробах: а – шов з кантом; б – обшивний; в – обкантовувальний

Для виробів без рукавів таким зрізом є зріз пройми, для виробів із застібкою посередині переду – бортовий зріз, для виробів із застібкою на спинці – середній

шов спинки, для виробів без коміра – зріз горловини, для виробів з капюшоном – лицьовий зріз.

Згідно схем на рис. 5.36 необхідною і достатньою умовою відсутності небажаного «канту» є наступна умова:

$$b \le a, \tag{5.33}$$

де b – половина надлишку ширини, мм;

a – відстань від згину до оздоблювально-закріплювальної строчки, мм.

Подальші розрахунки виконані для екстремальної ситуації щодо зміщення нижнього шару матеріалу: тобто для випадку, коли весь надлишок ширини деталі зміщується у одну сторону і утворюється максимально можливий «кант».

Згідно з [130, 190] прибавка на пакет залежить від товщини пакету і від центрального кута, що утворюється нормалями, котрі обмежують дугу тіла.

Якщо товщина пакету матеріалу по всій довжині дуги постійна, то величина прибавки ПП визначається за формулою:

$$ПП = t_n \cdot \alpha, \tag{5.34}$$

де t_n – товщина пакету матеріалу, мм;

α – центральний кут, рад.

Тоді надлишок ширини нижнього шару двобічного виробу дорівнює різниці між прибавками на товщину матеріалу верхнього та нижнього шару.

$$2b = ПП_в - ПП_н, \tag{5.35}$$

де $ПП_в$ – прибавка на товщину пакету матеріалу верхнього шару виробу, мм;

$ПП_н$ – прибавка на товщину пакету матеріалу нижнього шару виробу, мм.

Оскільки згідно з [130] прибавка на пакет складається із суми прибавок на товщину самого матеріалу та шарів матеріалів, що лежать нижче нього, то з урахуванням формули (5.34) вираз (5.35) набуває наступного вигляду:

$$b = 0{,}5 t_{пв} \cdot \alpha, \tag{5.36}$$

де $t_{пв}$ – товщина верхнього шару матеріалу, мм.

За формулою (5.36) виконані розрахунки мінімально допустимої відстані від згину до оздоблювальної строчки у двобічних виробах. Для досліджень використані рекомендації ЄМКО РЕВ щодо величин центральних кутів для відповідних конструктивних ділянок швейних виробів (табл. 5.28).

Таблиця 5.28

Вихідні дані для розрахунків мінімально допустимих відстаней від згину до оздоблювальної строчки

Статево-вікова група	Величина центрального кута для відрізка, рад					Середня товщина матеріалу верху для, см		Нормалізований інтервал товщини матеріалу верху, см
	11-31	31-33	35-37	51-57	16-07	жакета	пальта	
Жінки	0,7	1,08	1,22	3,14	3,28	0,05-0,15	0,16-0,31	0,05-0,35

Отримані розрахункові мінімально допустимі відстані від згину до оздоблювальної строчки на ділянці пройми, борту і застібки на спинці, у залежності від товщини матеріалу для ділянки пройми швейних виробів без рукавів жіночого, чоловічого і дитячого одягу (табл. 5.29).

Таблиця 5.29

Величини мінімально допустимих відстаней від згину до оздоблювальної строчки у крайових швах двобічних виробів

Зріз	Середня товщина матеріалу верху, см	Відстань від згину до оздоблювальної строчки розрахункова, см		Рекомендована мінімально допустима відстань від згину до оздоблювальної строчки, мм	
		застібка на пілочці	застібка на спинці	застібка на пілочці	застібка на спинці
Пройми пілочки	0,05	0,031	0,061	0	1
	0,10	0,061	0,122	1	1
	0,15	0,092	0,183	1	2
	0,20	0,122	0,244	1	2
	0,25	0,153	0,305	2	3
	0,30	0,183	0,366	2	4
	0,35	0,214	0,427	2	4
Пройми спинки	0,05	0,054	0,027	1	0
	0,10	0,108	0,054	1	1
	0,15	0,162	0,081	2	1
	0,20	0,216	0,108	2	1
	0,25	0,270	0,135	3	1
	0,30	0,324	0,162	3	2
	0,35	0,378	0,189	4	2
Зріз борту	0,05	0,157	0,157	2	2
	0,10	0,314	0,314	3	3
	0,15	0,471	0,471	5	5
	0,20	0,628	0,628	6	6
	0,25	0,785	0,785	8	8
	0,30	0,942	0,942	9	9
	0,35	1,099	1,099	11	11
Лицьовий зріз капюшона	0,05	0,157	0,157	2	2
	0,10	0,314	0,314	3	3
	0,15	0,471	0,471	5	5
	0,20	0,628	0,628	6	6
	0,25	0,785	0,785	8	8
	0,30	0,942	0,942	9	9
	0,35	1,099	1,099	11	11

Відстань від згину до оздоблювальної строчки зростає прямо пропорційно товщині верхнього шару матеріалу. Оскільки у двобічних виробах кожний із шарів матеріалу стає верхнім почергово (у залежності від умов експлуатації), то доцільно розрахунок параметрів крайових швів проводити для матеріалу із більшою товщиною.

Висновки до розділу

1. Розроблено інформаційне забезпечення процесу трансформації у вигляді структурної характеристики трансформуючих елементів виробів, що представляє будь-який трансформуючий елемент у вигляді коду, якому підпорядковані таблиці баз даних для підбору конструктивного прототипу та конфекціонування.

2. На основі розроблених схем КТР трансформуючих вузлів сформовано структуру типових базових трансформуючих вузлів, які визначають зміст технологічних послідовностей обробки трансформуючих вузлів.

3. Інформаційні дослідження сегментації деталей виробів-трансформерів дозволили виділити фактори, які безпосередньо впливають на процес внесення внутрішніх членувань у конструкцію таких виробів. Визначено раціональні положення ліній сегментації деталей виробів-трансформерів, на основі яких встановлені взаємозв'язки рівнів сегментації стану та рукава та розроблено математичні моделі конфігурації членувань рукава як плоскої оболонки.

4. На основі теоретичних досліджень конструктивно-технологічних рішень кишень в моделях верхніх виробів запропоновано систему кодування поєднань конструктивно-технологічних рішень кишень у двобічних виробах для розробки структури каталогу можливих варіантів поєднань бічних кишень у двобічних виробах.

5. Сформовані принципи поєднання конструктивно-композиційних та конструктивно-технологічних рішень шарів двобічних капюшонів, які дозволяють забезпечити якість посадки капюшона на голові та виключають появу потовщення на ділянці накладання швів.

6. Отримані розрахункові мінімально допустимі відстані від згину до оздоблювальної строчки при обробці крайових швів двобічних виробів на ділянці пройми, борту і застібки на спинці, а також лицьового зрізу капюшона, у залежності від товщини матеріалу, які дозволяють підвищити якість обробки двобічного виробу та виключити появу небажаного переканту.

Основні результати розділу опубліковані у працях [45, 56, 141, 144, 148, 149, 155, 156, 162, 164, 213, 221, 275].

РОЗДІЛ 6
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ВИРОБІВ ЛАНЦЮГІВ

Морфологічні перетворення конструктивно-технологічних рішень виробів ланцюгів перетворення включають перетворення базових конструкцій стану та рукава, а також модельних різновидів вузлів обробки горловини капюшоном (коміром), кишень тощо.

У розділі 5 підготовлене інформаційно-аналітичне забезпечення процесу трансформації конструктивно-технологічних рішень виробів. У сукупності з розробленими математичними моделями неоднорідного масштабування площинних конструкцій та віртуальних макетів виробу (розділ 3) це створює передумови дослідження морфологічних перетворень виробів ланцюгів перетворення з урахуванням проектної ситуації в умовах гнучкої переорієнтації швейного виробництва, а саме: складу ланцюга перетворення/виробу-трансформера, модельних особливостей виробів.

Оскільки у попередніх дослідженнях виявлено, що універсальна базова конструкція може бути отримана тільки для обмеженої кількості ланцюгів перетворення, необхідно дослідити закономірності зміни базових конструкцій в процесі масштабування.

6.1. Дослідження процесів масштабування для завдань гнучкої переорієнтації швейного виробництва

Як встановлено у розділі 3, за відсутності універсальної асортиментної базової конструкції при проектуванні ланцюга перетворення, що містить більше трьох видів виробів, для перетворень базової конструкції доцільно використати операції неоднорідного масштабування, які можуть бути застосовані як у процесах площинного конструювання, так і тривимірного проектування виробів.

6.1.1. Дослідження процесу масштабування віртуальної форми виробу

Масштабування забезпечує зміну розміру вихідного об’єкта, що тягне за собою врахування величини прибавки по відповідних конструктивних поясах. Тому доцільно розрахувати коефіцієнти масштабування для одягу різного ступеню прилягання до фігури. Обрано два силуети жіночого одягу: прилеглий та напівприлеглий, оскільки лише для них є наявні рекомендації по вибору проекційних прибавок до полярних радіусів [257, 297, 311]. Для розрахунків підготовлено масив вихідних даних, що складається з величин полярних радіусів (вузлова точка переду, спинки та бічна – на лінії талії та стегон, і вузлові точки на лінії підпахової впадини – по лінії грудей), а також встановлених відповідних їм приростів і кутів (рад) по відношенню до середини спинки чи пілочки відповідно (табл. Ж.1, додаток Ж). Всі виміри та розрахунки експериментальних коефіцієнтів масштабування за формулами 3.32-3.34 виконані для віртуального манекена типової тілобудови розміру 164-88-92 (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Матриця експериментальних коефіцієнтів масштабування

Силует	Коефіцієнти масштабування									
	Літературні джерела	Лінія грудей			Лінія талії			Лінія стегон		
		k_{xc}	k_{xn}	k_y	k_{xc}	k_{xn}	k_y	k_{xc}	k_{xn}	k_y
Напівприлеглий	М1 [297]	1,087	1,07	1,016	1,250	1,130	1,009	1,103	1,086	1,000
	М2 [257]	1,095	1,098	1,001	1,120	1,120	1,012	1,108	1,140	1,000
	М3 [311]	1,068	1,046	1,004	1,140	1,160	1,005	1,084	1,110	1,000
	Середнє арифметичне	1,083	1,071	1,007	1,170	1,130	1,008	1,098	1,112	1,000
Прилеглий	М1 [297]	1,032	1,033	1,012	1,470	1,150	1,000	1,043	1,045	1,000
	М2 [257]	1,070	1,078	1,000	1,125	1,110	1,031	1,081	1,110	1,000
	М3 [311]	1,059	1,046	1,027	1,110	1,130	1,001	1,081	1,085	1,000
	Середнє арифметичне	1,053	1,052	1,013	1,235	1,130	1,011	1,068	1,080	1,000

Для оцінки адекватності отриманих розрахунковим шляхом коефіцієнтів масштабування, знайдені експериментальні значення приростів полярних радіусів. З цією метою виконано масштабування основних горизонтальних перерізів віртуального манекена, побудованого в середовищі *Rhinoceros* з використанням коефіцієнтів, що отримані як середні арифметичні значення розрахованих за літературними джерелами коефіцієнтів масштабування.

Для масштабування використано команду *Non-Uniform Scale* (неоднорідне масштабування). На запит редактора щодо коефіцієнтів масштабування

послідовно введені розраховані значення коефіцієнтів k_{xc}, k_{xn}, k_y та $k_z = 1$ (масштабування здійснюється лише в горизонтальних напрямках). За даними розрахунків $k_{xn} \neq k_{xc}$, а отже одночасно виконати масштабування переду і спинки – неможливо. Тому виконано попереднє розбиття перерізів манекена ріжучою фронтальною площиною (*Cutting Plane*), що проходить через центр координат.

Центр масштабування $К_м$– це точка, що лежить на осі перетину середньо-сагітальної і фронтальної площини, задана координатами (0, 0, z_n), де z_n – апліката відповідного перерізу. Значення приростів полярних радіусів виміряні за допомогою команди *Analyze – Length* (табл. Ж.2, додаток Ж).

За даними літературних джерел [257, 297, 311] побудовано графіки залежності приросту величини полярного радіусу від полярного кута по трьох основних перерізах манекена, для прилеглого (рис. 6.1) та напівприлеглого (рис. 6.2) силуетів відповідно.

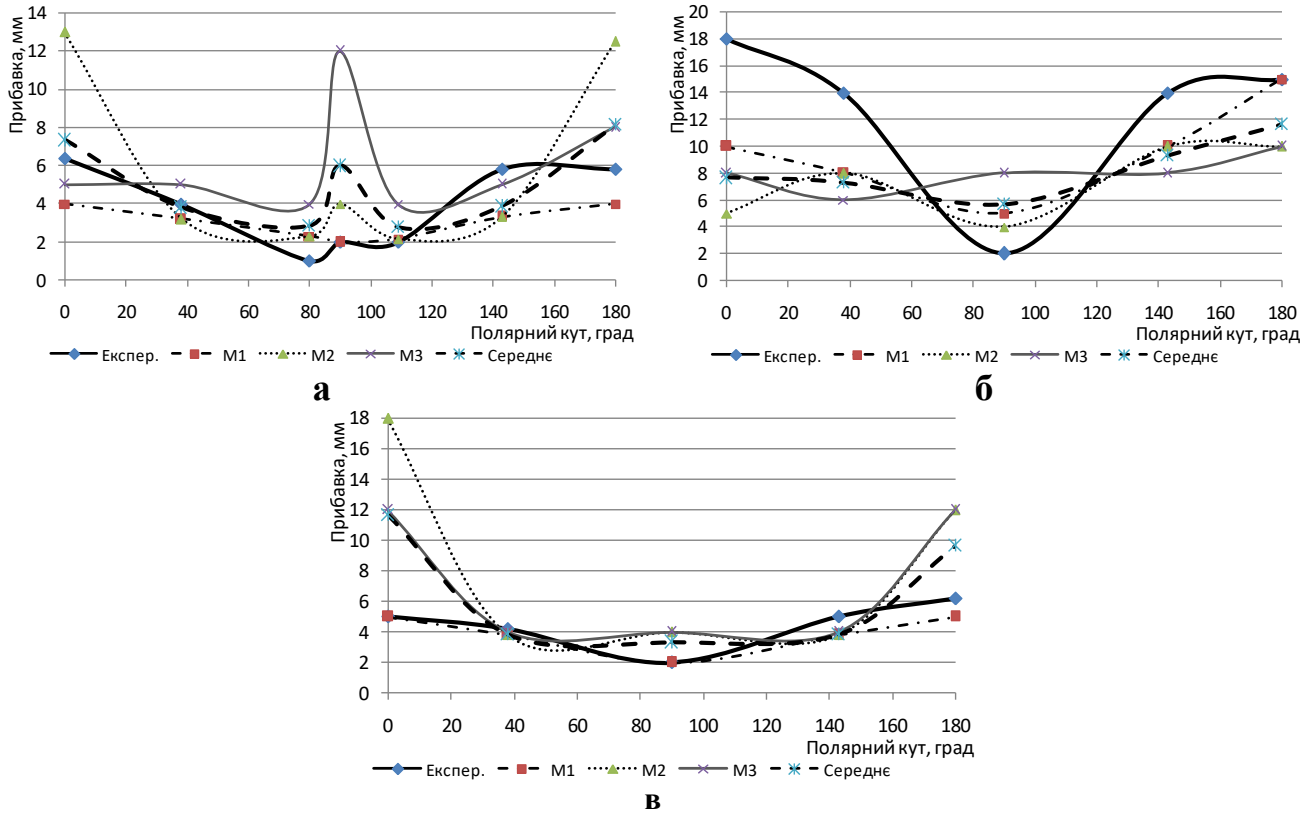


Рис. 6.1. – Графіки залежності приросту полярного радіуса від полярного кута для прилеглого силуету а) по лінії грудей; б) талії; в) стегон

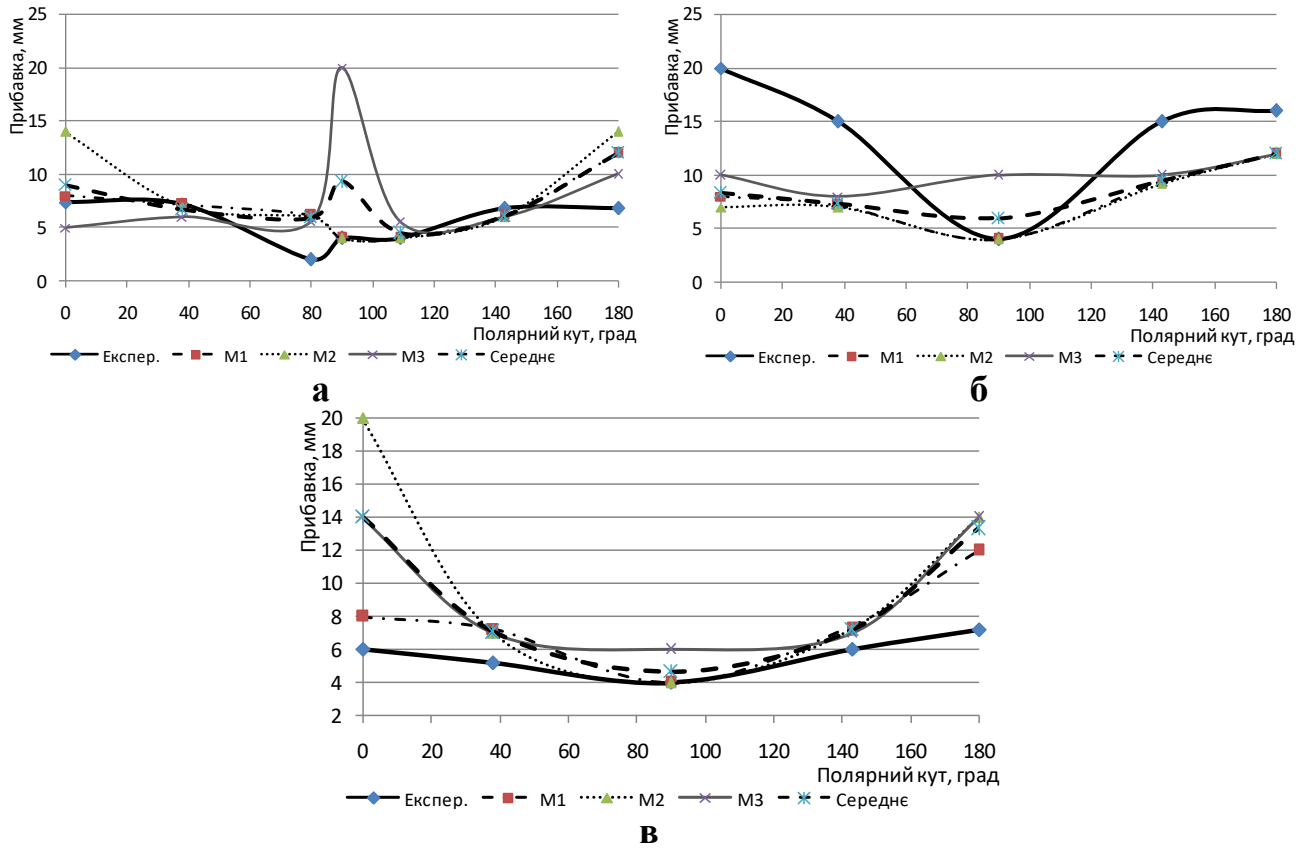


Рис. 6.2. – Графіки залежності приросту полярного радіуса від полярного кута для напівприлеглого силуету: а) по лінії грудей; б) талії; в) стегон

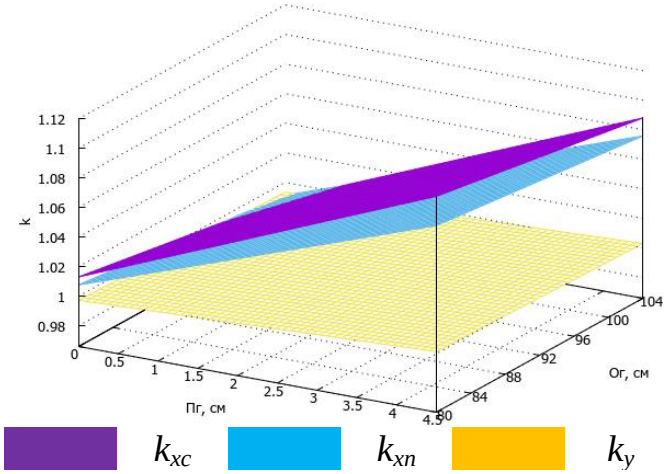
Для встановлення адекватності отриманих графічних залежностей використано критерій Фішера [117]. Оскільки F_p=1,04…2,31<F_m=3,3 (табл. Ж.3, додаток Ж), то використання коефіцієнтів масштабування забезпечує отримання такої ж об'ємно-силуетної форми віртуального виробу, як і при використанні проекційних прибавок до полярних радіусів у розглядуваних літературних джерелах [257, 297, 311].

Таким чином, отримані вирази 3.32-3.34 можуть бути використані для розрахунку коефіцієнтів масштабування за представленими в літературних джерелах значеннями довжин полярних радіусів, кутів, що характеризують їх розміщення, та приростів до відповідних полярних радіусів.

Оскільки при побудові об'ємно-силуетної форми виробу передбачається отримання певної величини силуетної прибавки (заданої проектною ситуацією), то доцільно припустити, що величина прибавки прямо залежить від величини коефіцієнтів масштабування.

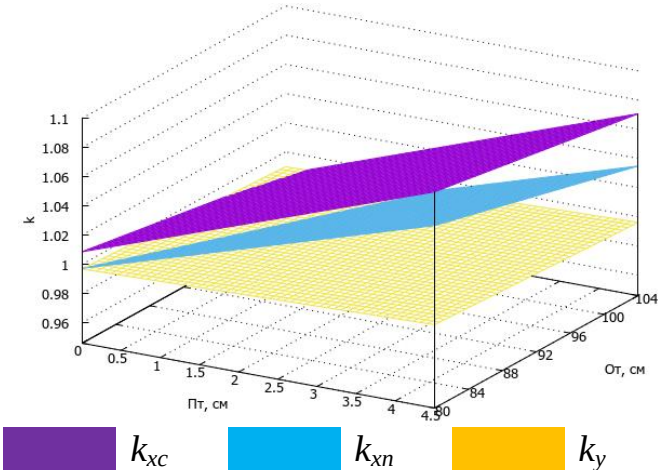
Проте при побудові об’ємної віртуальної форми у якості вихідних даних задають величину прибавки, а значення коефіцієнтів масштабування – невідомі. Вихідна гіпотеза дослідження базується на припущенні про те, що коефіцієнт масштабування залежить від бажаної величини прибавки до відповідного обхвату (перерізу) і від величини перерізу манекена.

Для проведення досліджень обрано план повнофакторного експерименту (табл. Ж.4, додаток Ж). В якості факторів обрано величину прибавки на вільне облягання ($П$) і величину обхвату ($О$). В результаті експерименту отримано залежності коефіцієнтів масштабування від величин обхватів ($О_г$, $О_т$, $О_с$) і прибавок до них ($П_г$, $П_т$, $П_с$), по трьох досліджуваних перерізах (рис. 6.3, рис. 6.4, рис. 6.5, табл. 6.2).



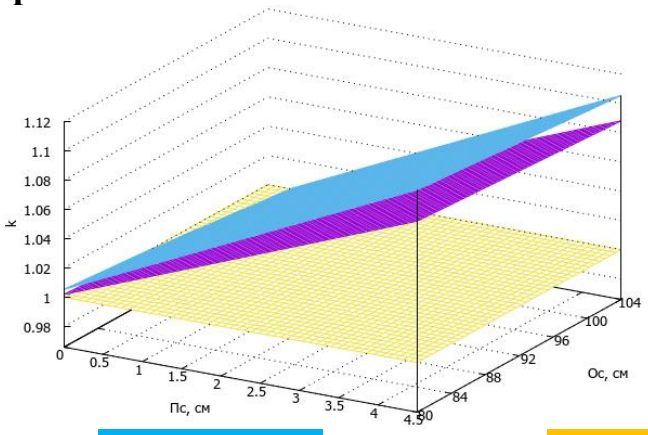
k_{xc} k_{xn} k_y

Рис. 6.3. – Залежності коефіцієнтів масштабування від обхвату грудей і величини прибавки



k_{xc} k_{xn} k_y

Рис. 6.4. – Залежності коефіцієнтів масштабування від обхвату талії і величини прибавки



k_{xc} k_{xn} k_y

Рис. 6.5. – Залежності коефіцієнтів масштабування від обхвату стегон і величини прибавки

Таблиця 6.2

Рівняння залежностей коефіцієнту масштабування від прибавок і величини обхвату

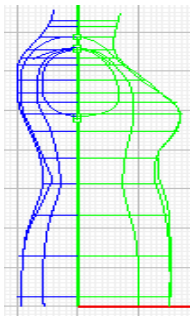
Рівень	Коефіцієнт масштабування	Рівняння	R^2
грудей	kx_c	$0{,}022П_г - 0{,}001О_г + 1{,}093$	0,968
	kx_n	$0{,}0188П_г - 0{,}00068О_г + 1{,}062$	0,981
	ky	$0{,}00216П_г - 0{,}00016О_г + 1{,}01$	0,900
талії	kx_c	$0{,}019П_т - 0{,}00098О_т + 1{,}087$	0,750
	kx_n	$0{,}0164П_т - 0{,}00151О_т + 1{,}118$	0,850
	ky	$0{,}0014П_т - 0{,}00029О_т + 1{,}02$	0,920
стегон	kx_c	$0{,}021П_с - 0{,}00035О_с + 1{,}03$	0,996
	kx_n	$0{,}025П_с - 0{,}00052О_с + 1{,}047$	0,994
	ky	1,000	1,000

З урахуванням результатів вищевикладених досліджень розроблено алгоритм методу побудови віртуальної моделі виробу масштабуванням, що передбачає наступну послідовність дій:

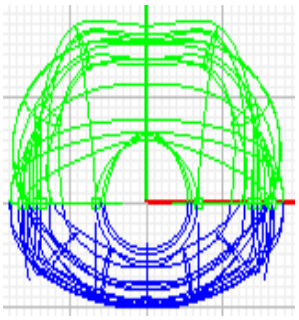
1. Розбиття перерізів на дві частини (рис. 6.6).

2. Розрахунок коефіцієнтів масштабування (див. табл. 6.2).

3. Послідовне масштабування частин перерізів відповідно до розрахованих коефіцієнтів масштабування по лінії грудей, талії та стегон (рис. 6.7). Вказується частина перерізу, яка масштабується, та обирається опція масштабування *Non-Uniform Scale.* Для масштабування перерізу переду використовують коефіцієнти k_{xn} і k_y, а для масштабування перерізу спинки – k_{xc} і k_y.

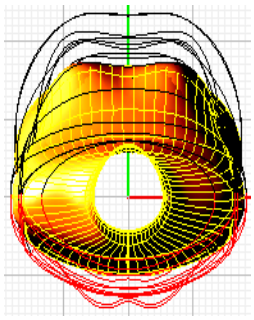


а

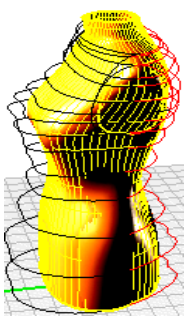


б

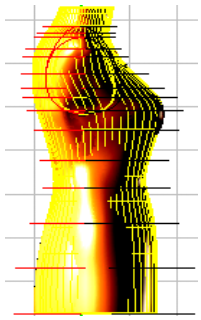
Рис. 6.6. – Етап розбиття перерізів на дві частини: а) вид збоку; б) вид зверху



а



б



в

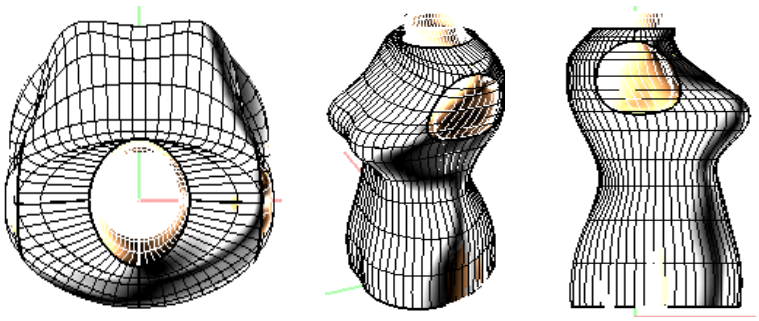
Рис. 6.7. – Масштабування частин перерізів: а) вигляд зверху; б) перспектива; в) вигляд збоку

Перерізи від лінії горловини до грудей масштабують як на лінії грудей, від лінії грудей і до лінії талії – за середнім значенням коефіцієнта масштабування по лінії грудей та талії, і відповідно між талією та стегнами – за середнім значенням між двома перерізами.

4. Послідовне перетворення розбитих перерізів у замкнені криві.

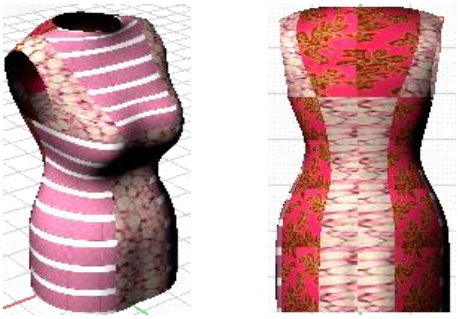
5. Генерування поверхні виробу за допомогою команди *Loft* (рис. 6.8).

6. Розрізання поверхні виробу на деталі і задання текстури матеріалу (рис. 6.9).



а б в

Рис. 6.8. – Генерування поверхні виробу командою Loft:а - вигляд зверху; б - перспектива; в - вигляд збоку

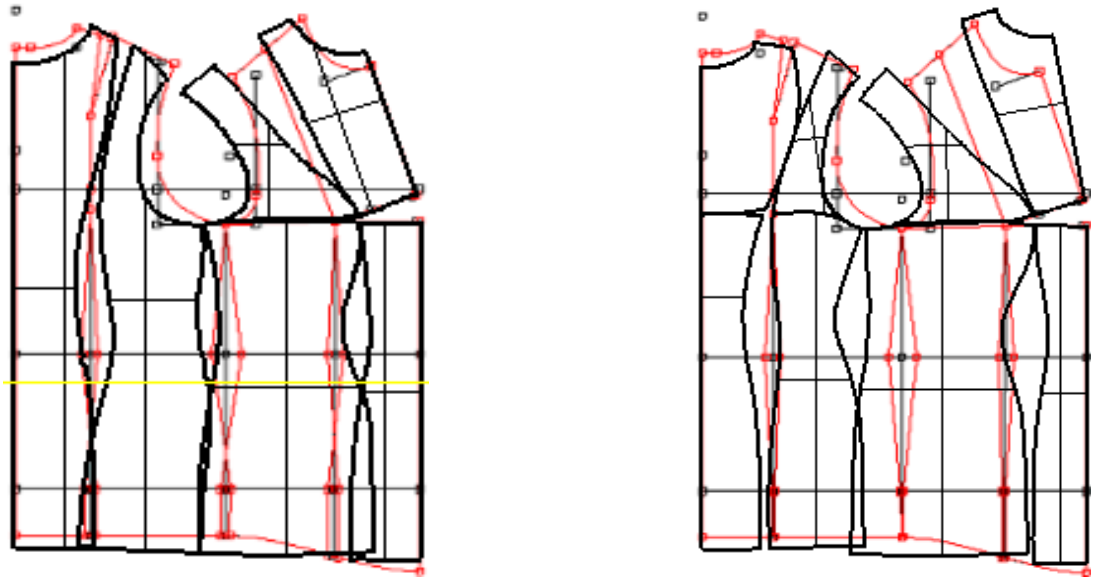


а б

Рис. 6.9. – Розрізані деталі виробу виконані в матеріалі: а - перспектива, б - вигляд ззаду

Поверхня, побудованого манекена зовнішньої форми розрізається на окремі деталі з використанням команд панелі *Surface*, *Cutting Plane* та *Split*. Розрізана поверхня розгортається за допомогою опції *Squish* з налаштуваннями, що відповідають властивостям обраного матеріалу.

Для перевірки відповідності побудованої модельної конструкції виробу методом масштабування, у САПР «Грация» розроблено алгоритм побудови модельної конструкції виробу за методикою ЄМКО РЕВ [129]. Базова конструкція побудована на розміро-зріст 164-88-92, з використанням рекомендованих прибавок для прилеглого (рис. 6.10, а) та напівприлеглого (рис. 6.10, б) силуетів.



а б

Рис. 6.10. – Комплексне креслення розгортки жіночого плечового одягу на розмір 164-88-92 у середовищі Rhinoceros та модельної конструкції у САПР «Грация»: а) $П_г$ = 6,2; $П_т$ = 4,7; $П_с$ = 5,4; б) $П_г$ = 9,7; $П_т$ = 10,7; $П_с$ = 10,7

Порівняльний аналіз площ представлено у табл. 6.3. Значення площ отримані за допомогою відповідних інструментів вимірювання у САПР «Грация» та у середовищі Rhinoceros.

Таблиця 6.3

Порівняльний аналіз площ розгорток та деталей конструкції

Деталь	Площа, см^2			Відхилення			
	Вихідна поверхня	Розгорнута поверхня	У конструкції	абсолютні		відносні	
				Δ_1	Δ_2	Δ_1, %	Δ_2, %
Верхня центральна частина пілочки	259,2	267,3	290,7	8,1	31,5	3,1	12,1
Нижня центральна частина пілочки	372,2	392,4	360,7	20,2	11,5	5,4	3,08
Верхня бічна частина пілочки	190,2	190,3	166,8	0,1	23,4	0,05	12,3
Нижня бічна частина пілочки	980,3	978,9	979,7	1,4	0,6	0,1	0,06
Центральна частина спинки	722,4	741,9	695,5	19,5	26,9	2,6	3,7
Бічна частина спинки	789,1	788,3	938,7	0,8	149,6	0,1	18,9
Загалом	3313,4	3359,1	3357,9	45,7	44,5	1,4	1,3

Відхилення загальної площі розгорток виробу, отриманого методом масштабування від загальної площі деталей конструкції виробу, що побудована за методикою ЄМКО РЕВ у САПР «Грация» становить 1,3 %, що свідчить про можливість використання розрахованих коефіцієнтів масштабування для проектування віртуальних моделей одягу та їх розгорток.

6.1.2. Дослідження проектування конструкцій різних видів одягу масштабуванням

Для обґрунтування вибору центру масштабування доцільно використати доведення від супротивного і припустити можливість масштабування відносно декількох різних центрів: у вершині бокового зрізу, в нижній точці бокового зрізу, у вершині нагрудної виточки.

Початок координат для виконання розрахунків перенесено у центр масштабування. Таким чином, для кожного варіанту масштабування визначені координати вузлових конструктивних точок відносно центру масштабування (табл. Ж.5, табл. Ж.6). Вимірювання виконані на базових конструкціях жіночого жакета і пальта, побудованих на розмір 164-88-92 за методикою конструювання ЄМКО РЕВ [129] (при цьому використовувались готові алгоритми у САПР «Julivi» і «Грация»). Для безпосереднього визначення координат використані інструменти вимірювання відповідних САПР для визначення величин відстаней (проекцій відстаней) між точками.

Алгоритми побудови конструкцій різних систем використовують для проміжних та кінцевих побудов і розрахунків величини відрізків з різною точністю: САПР «Julivi» – з точністю до 0,01 см, а САПР «Грация» – з точністю до 0,00001 см, тому координати вузлових точок відрізняються.

Коефіцієнти визначені окремо для напряму масштабування вздовж осі X і вздовж осі Y. Коефіцієнти, представлені в табл. 6.4, розраховані як середнє арифметичне значення всіх коефіцієнтів отриманих в результаті ділення однойменних координат, які відповідають конструктивним точкам різних виробів. В залежності від центру масштабування (початку координат) змінюється кількість коефіцієнтів масштабування для кожного окремого випадку (табл. 6.4): 1 – один коефіцієнт масштабування вздовж осі *X* і два різних коефіцієнти для нижньої і верхньої частини деталі – вздовж осі *Y*; 2 – по одному коефіцієнту вздовж кожної осі; 3 – по два коефіцієнти вздовж осі *X* і вздовж осі *Y*.

Таблиця 6.4

Матриця коефіцієнтів масштабування пілочки

№	Центр масштабування	Напрям масштабування	Коефіцієнт			
			k_{x1}	k_{x2}	k_{y1}	k_{y2}
1	Вершина бічного зрізу	пальто→жакет	0,934	-	0,912	1,020
		жакет→пальто	1,071	-	1,098	0,980
2	Нижня точка бічного зрізу	пальто→жакет	0,934	-	0,995	-
		жакет→пальто	1,071	-	1,005	-
3	Вершина нагрудної виточки	пальто→жакет	0,956	0,906	0,907	1,021
		жакет→пальто	1,046	1,111	1,105	0,969

Дисперсійний аналіз координат конструкцій отриманих масштабуванням показує можливість використання в якості центру масштабування будь-яку із розглянутих конструктивних точок, оскільки розрахунковий критерій Фішера менший його табличного значення для всіх розглянутих варіантів масштабування (табл. 6.5).

Таблиця 6.5

Розрахунок критерію Фішера

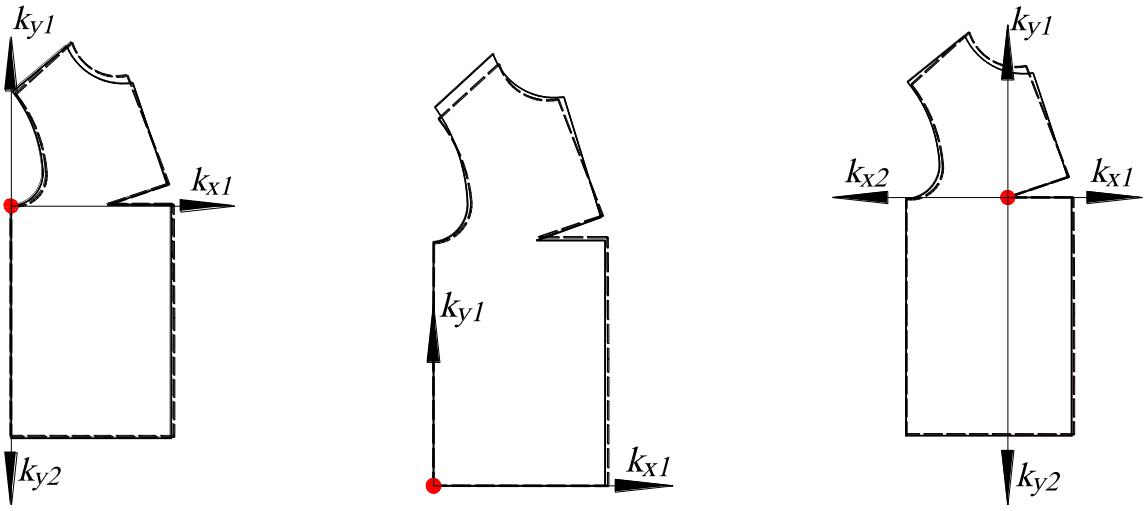
Деталь	Центр масштабування	Напрям масштабування	*Да*		*Дс*		F_p		F_m
			X	Y	*X*	Y	*X*	Y	
Пілочка	Вершина бічного зрізу	пальто→жакет	0,132	0,225	0,141	0,227	1,069	1,011	3,020
		жакет→пальто	0,099	0,275	0,206	0,284	2,077	1,031	
	Нижня точка бічного зрізу	пальто→жакет	0,091	0,746	0,101	0,748	1,099	1,003	
		жакет→пальто	0,099	0,579	0,206	0,589	2,077	1,016	
	Вершина нагрудної виточки	пальто→жакет	0,099	0,216	0,110	0,218	1,106	1,011	
		жакет→пальто	0,140	0,301	0,237	0,309	1,692	1,026	

Для візуального порівняння конфігурації деталей виконано масштабування деталей пілочки відносно розглянутих раніше центрів. Для масштабування обрано

графічний редактор AutoCAD, в якому є вбудована функція масштабування блоків (в даному випадку блоком виступає деталь).

Вихідну деталь пілочки розбито на частини для масштабування: для варіанту 1 – горизонталлю, що проходить через вершину бічного зрізу на верхню і нижню частини пілочки; для варіанту 2 – розбиття не передбачено; для варіанту 3 – горизонталлю, що проходить через центр нагрудної виточки на верхню і нижню частини, а вертикаллю, що проходить через центр нагрудної виточки – наліву і праву (таким чином, при варіанті 3 утворюється 4 частини вихідної деталі).

У вікні зміни властивостей об’єкта внесені відповідні попередньо розраховані величини коефіцієнтів масштабування для кожної частини деталі. Далі виконано суміщення частинок деталей та об’єднання у єдину деталь пілочки нового виду виробу. Отримані деталі та попередньо побудовані деталі пілочок суміщені відносно центрів масштабування (рис. 6.11).



Варіант 1 Варіант 2 Варіант 3

Рис. 6.11. – Порівняння деталей пілочки пальта (масштабованої і побудованої за методикою ЄМКО РЕВ)

Як видно із рис. 6.11 (варіант 2), при такому масштабуванні відносно нижньої точки бічного зрізу довжина пройми суттєво відрізняється від розрахованої величини, що може негативно відзначитись на якості посадки виробу на фігурі. Варіанти 1 і 3 (див. рис. 6.11) забезпечують однакову форму деталі, але при цьому варіант 3 більш трудомісткий. У відповідності із ним деталь попередньо потрібно розбити на чотири ділянки і провести масштабування кожної із них окремо, використовуючи при цьому два різні коефіцієнта масштабування вздовж осі *X* і два коефіцієнти – вздовж осі *Y*. Таким чином,

можна зробити висновок, що найбільш доцільним центром масштабування слід вважати вершину бічного зрізу деталі. Відповідно для деталі спинки попередній експеримент виконано відносно бічного зрізу деталі (вихідні дані для нього представлені у табл. Ж.6). Дисперсійний аналіз координат конструкції спинки отриманої шляхом масштабування (табл. 6.6) підтверджує можливість використання в якості центру масштабування вершину бічного зрізу, оскільки розрахунковий критерій Фішера менший його табличного значення.

Таблиця 6.6

Розрахунок критерію Фішера (спинка)

Деталь	Центр масштабування	Напрям масштабування	*Да*		*Дс*		F_p		F_m [117]
			X	Y	*X*	Y	*X*	Y	
Спинка	Вершина бічного зрізу	пальто→жакет	0,085	0,074	0,098	0,168	1,155	2,276	3,020
		жакет→пальто	0,092	0,078	0,129	0,186	1,407	2,368	

Аналіз площ деталей отриманих шляхом побудови за методикою конструювання (ЄМКО РЕВ [129]) і за допомогою масштабування (у відповідності із варіантом 1) підтверджує можливість використання запропонованого методу для отримання конструкції різних видів одягу (табл. 6.7), оскільки відхилення площі складає менше 1 %. Загальноприйнята величина похибки у швейній промисловості становить 5 %, а отже отримана величина похибки не вплине на якість посадки виробу на фігурі людини.

Таблиця 6.7

Аналіз площ деталей отриманих різними способами

Деталь	Площа деталі, см^2								Відхилення			
	побудованої в САПР «Julivi»		побудованої в САПР «Грация»		Середнє значення		масштабованої конструкції		жакет		пальто	
	жакет	пальто	жакет	пальто	жакет	пальто	жакет	пальто	см^2	%	см^2	%
Пілочка	1513,84	1631,33	1508,22	1615,08	1511,03	1623,21	1500,44	1623,54	10,59	0,70	0,33	0,02
Спинка	1638,05	1739,45	1639,80	1761,18	1638,93	1750,31	1653,54	1717,39	14,61	0,89	32,92	1,88

Для подальших досліджень закономірностей зміни величини коефіцієнтів масштабування в залежності від розміру, прибавок на свободу облягання та особливостей методики конструювання доцільно використовувати математичне моделювання координат конструктивних точок відносно визначеного центру масштабування. Обраний центр масштабування є початком координат.

На першому етапі дослідження виконана регламентація вузлових точок переходу для кожної з методик конструювання (табл. 6.8), презентативних відносно конфігурації деталі (рис. 6.12). Формування масиву вихідних даних розрахунку коефіцієнтів масштабування виконано на основі чотирьох методик

конструювання: ЄМКО РЕВ [130], ЦНДІШП [218], «Мюллер і син» [279] і методика автора Уініфред Алдріч [3].

Таблиця 6.8

Типова схема розташування вузлових точок в конструкції деталі

Методика	Конструктивні точки пілочки											Конструктивні точки спинки								
	1п	*2п*	*3п*	*4п*	*5п*	*6п*	*7п*	*8п*	*9п*	*10п*	*11п*	*1с*	*2с*	*3с*	*4с*	*5с*	*6с*	*7с*	*8с*	*9с*
ЄМКО РЕВ	*14*	*16*	*17*	*37*	*371'*	*371*	*47*	*57*	*541*	*441*	*341*	*14*	*121*	*11*	*31*	*411*	*511*	*541*	*441*	*341*
ЦНДІШП	$П_5$	$А_9$	$А_4$	$А_5$	$Г_3$	$Т_3$	$В_3$	$В_2$	$Т_2$	$Т_2$	–	$П_1$	$А_2$	*А*	*Г*	*Т*	*В*	$В_2$	$Т_2$	$Т_2$
Уініфред Алдріч	*28*	*22*	*21*	*18*	*19*	*14*	*15*	*16*	*30*	*29*	*31*	*13*	*12*	*1*	*5*	*2*	*4*	*31*	*30*	*29*
Мюллер і Син	*27*	*32*	*25*	*30*	*31*	*13*	*37*	*41*	*44а*	*43а*	*11а*	*19*	*16*	*1*	*9*	*3*	*40*	*44*	*43*	*11*

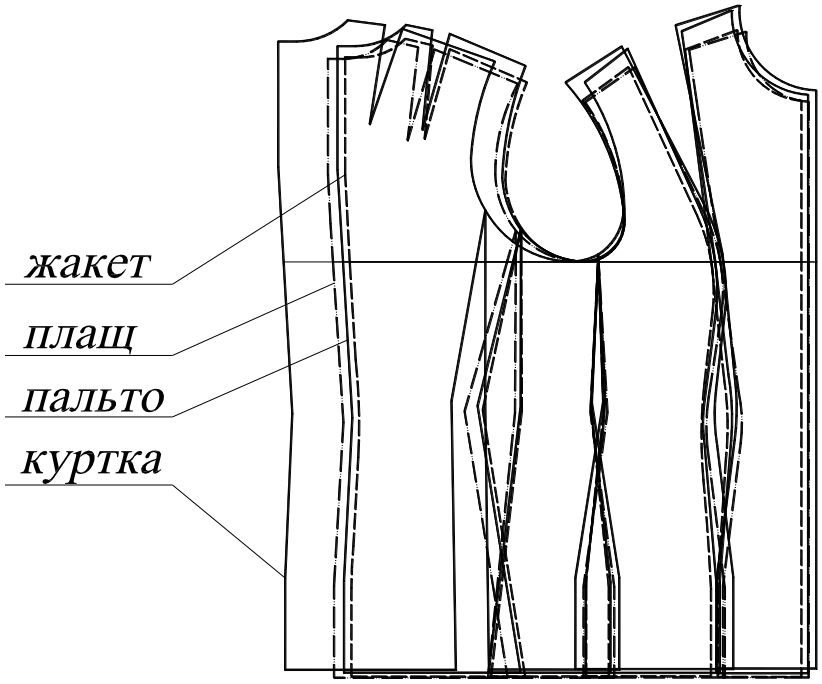


Рис. 6.12. – Комплексне креслення видів виробів жіночого верхнього одягу [130]

Відповідно до особливостей розрахунку відрізків конструкції за обраними методиками отримані формули визначення координат точок, які можуть бути використані для будь-якого розміро-зросту і виду одягу з використанням відповідних величин прибавок. У табл. 6.9 представлено формули розрахунку координат однієї вузлової точки за чотирма методиками конструювання. Формули розрахунку координат усіх вузлових точок подані у табл. Ж.7-табл. Ж.10.

Таблиця 6.9

Приклад розрахунку координат вузлових точок

Точка	Методика	Формула	
		X	*Y*
5п	ЄМКО РЕВ	$0,38(Т_{57}+П_{33\text{-}35})+0,5(Т_{45}+Т_{15}-Т_{14}-1,2)+П_{35\text{-}37}-а_{17}$	$Т_{36}-Т_{35}-Т_{40}+Т_{39}+П_{33\text{-}331}+П_{11\text{-}31}+П_{46\text{-}36}-П_{11\text{-}41}$
	ЦНДІШП	$A_0a_1-A_0a-\frac{aa_2}{2}=0,5(С_{г\,III}-С_{г\,II}+С_{г\,I}-Ш_с-Ш_г+П_г-П_{шп}+0,3)$	0
	Уініфред Алдріч	X_{14}	$В_{прз}-0,2О_ш+П_{розм}+4,75$
	Мюллер і Син	X_{13}	$Y_{37}+Д_{тпП}-Д_{гс}-1,75$

Для визначення коефіцієнтів масштабування для будь-якого заданого розміро-зросту та величини прибавок необхідно і достатньо скористатися формулами, вихідними даними для яких є розмірні ознаки:

T_{40}, T_{36}, T_{35}, T_{39}, T_{47}, T_{57}, T_{45}, T_{15}, T_{14}, T_{7}, T_{12}, T_{46} – [130];

$C_{гIII}$, $Ш_{с}$, $Ш_{г}$, $C_{гII}$, $Д_{тсII}$, $B_{прзII}$, $C_{ш}$, $Д_{тпII}$, $C_{т}$ – [218];

$O_{г3}$, $Д_{тс}$, $Д_{тб}$, $B_{прз}$, $O_{ш}$, $Ш_{п}$, $Ш_{с}$, $Р_{нв}$, $Ш_{г}$, – [3];

$O_{б}$, $B_{б}$, $Д_{тпII}$, $Ш_{с}$, $Ш_{пр}$, $Ш_{г}$, $Д_{сп}$, $Г_{пр}$, $Ш_{с}$, $Г_{пр}$, $Ш_{п}$ – [279];

Прибавки: $П_{11\text{-}41}$, $П_{46\text{-}36}$, $П_{11\text{-}31}$, $П_{31\text{-}33}$, $П_{33\text{-}35}$, $П_{35\text{-}37}$, $П_{47\text{-}57}$, $П_{47\text{-}46}$, $П_{33\text{-}331}$ – [130];

$П_{г}$, $П_{т}$, $П_{б}$, $П_{шп}$, $П_{шс}$, $П_{спр}$, $П_{дтс}$, $П_{шг}$, $П_{вгс}$ – [218];

$П_{сг3}$, $П_{дтс}$, $П_{дтб}$, $П_{впрз}$, $П_{шп}$, $П_{шс}$, $П_{шг}$, $П_{роз}$ – [3];

$П_{гпр}$, $П_{шс}$, $П_{об}$, $П_{б}$, $П_{дгс}$ – [279].

Таким чином, з огляду на значну кількість необхідних вихідних даних та громіздкість формул, навіть з використанням часткової автоматизації, що забезпечується можливостями MsExcel, розрахунки трудомісткі і не можуть бути використані в процесі промислового проектування одягу. Тому, для скорочення трудомісткості процесу, було поставлене завдання знаходження регресійних залежностей між основними факторами впливу та коефіцієнтами масштабування.

Для вирішення задачі проведено п’ятифакторний експеримент, для якого використано ортогональний центральний композиційний план другого порядку (табл. 6.10).

Таблиця 6.10

Основні характеристики плану експерименту

Характеристика	T_1	X_1	T_{16}	X_2	T_{19}	X_3	$Пг_{вих}$	X_4	$Пг_{пр}$	X_5
Основний рівень, z_{oi}	161	0	92	0	100	0	7,8	0	9,3	0
Інтервал варіювання, Δz_i	15	–	4	–	4	–	0,6	–	0,7	–
Верхній рівень, $z_{iмакс}$	176	+1	96	+1	104	+1	8,4	+1	10,0	+1
Нижній рівень, $z_{iмін}$	146	-1	88	-1	96	-1	7,2	-1	8,6	-1

Вибір п’яти найімовірніше найбільш значимих факторів (зріст – T_1, обхват грудей – T_{16}, обхват стегон – $T_{19,}$ прибавка до обхвату грудей вихідного виробу та проектованого – $Пг_{вих}$ та $Пг_{пр}$ відповідно) обґрунтований тим, що ці розмірні ознаки є ведучими в розмірній типології, а прибавка визначає силует і вид виробу [190].

У табл. 6.10 основний рівень z_{o1}=161 см. Проте, відповідно до [108] зріст типової фігури становить 158 або 164 см. Для подальших розрахунків за нульовий рівень по зросту прийнято зріст типової фігури – 164 см, оскільки в антропології

прийнято інтервал байдужості [-3; +2,9] [294]. Крім того, це значення зросту є базовим для розробки моделі і конструкції [298].

Функції відгуку розраховані як середньоарифметичні значення коефіцієнтів масштабування для чотирьох методик конструювання на основі математичної моделі (див. п.3.4.1) та представлені у табл. Ж.11-табл. Ж.17. План експерименту окремо для кожного коефіцієнта масштабування складено з урахуванням наявних кореляційних зв'язків між незалежними і залежними змінними (табл. Ж.18) і представлено у табл. Ж.19-табл. Ж.24 (додаток Ж.).

Відповідно до планів експериментів проведені розрахунки усіх коефіцієнтів масштабування для типових фігур у середовищі MsExcel за методиками конструювання [3, 130, 279, 321]. Регресійні залежності отримані при використанні MsExcel та пакету «Аналіз даних», результати роботи табличного процесора представлені на рис. Ж.6-рис. Ж.7.

В результаті експерименту отримано залежності коефіцієнтів масштабування від розмірних ознак і прибавок по лінії грудей для вихідного і проектованого виробів (табл. 6.11). Отримані математичні моделі є адекватними, оскільки $R^2 \to 1$.

Таблиця 6.11

Рівняння залежностей коефіцієнту масштабування від прибавок і розмірних ознак

Напрям масштабування	Деталь	Коефіцієнт	Рівняння	R^2
1	2	3	4	5
Жакет→пальто	пілочка	k_1	$1{,}477–0{,}02П_{гЖ}+0{,}022П_{гП}–0{,}0015T_{16}$	0,892
		k_2	$1{,}267–0{,}01(0{,}138\ T_1–0{,}1\ T_{16}+0{,}1\ T_{19})$	0,608
	спинка	k_4	$1{,}007–0{,}023П_{гЖ}+0{,}021П_{гП}$	0,998
Пальто→жакет	пілочка	k_1	$0{,}961+0{,}021П_{гЖ}–0{,}019П_{гП}$	0,988
		k_2	$0{,}826+0{,}01(0{,}118\ T_1–0{,}044\ T_{19})$	0,770
	спинка	k_4	$0{,}995+0{,}018П_{гЖ}–0{,}015П_{гП}$	0,977
Жакет→куртка	пілочка	k_1	$0{,}933–0{,}017П_{гЖ}+0{,}019П_{гК}$	1,000
		k_2	$1{,}265+0{,}01(0{,}1\ T_{16}–0{,}137\ T_1–0{,}1\ T_{19})$	0,603
	спинка	k_4	$1{,}054–0{,}02П_{гЖ}+0{,}015П_{гК}$	1,000
Куртка→жакет	пілочка	k_1	$0{,}933+0{,}017П_{гЖ}–0{,}012П_{гК}$	0,992
		k_2	$0{,}876+0{,}01(0{,}095\ T_1–0{,}056\ T_{19})$	0,798
	спинка	k_4	$0{,}989+0{,}016П_{гЖ}–0{,}011П_{гК}$	0,998
Куртка→пальто	пілочка	k_1	$0{,}9359–0{,}0131П_{гК}+0{,}0169П_{гП}$	0,994
		k_2	$1{,}0014+0{,}01(0{,}02П_{гП}–0{,}0017\ T_1–0{,}01П_{гК})$	0,750
	спинка	k_4	$0{,}9749–0{,}0152П_{гК}+0{,}0176П_{гП}$	0,997
Пальто→куртка	пілочка	k_1	$0{,}9923+0{,}0176П_{гК}–0{,}0202П_{гП}$	1,000
		k_2	$0{,}9986+0{,}01(0{,}0017\ T_1+0{,}01П_{гК}–0{,}02П_{гП})$	0,750
	спинка	k_4	$1{,}05+0{,}019П_{гК}–0{,}022П_{гП}$	0,999
Плащ→пальто	пілочка	k_1	$0{,}944–0{,}02П_{гПЛ}+0{,}018П_{гП}$	0,997
		k_2	$1{,}269+0{,}01(0{,}1\ T_{16}–0{,}14\ T_1–0{,}1\ T_{19})$	0,614
	спинка	k_4	$1{,}011–0{,}02П_{гПЛ}+0{,}021П_{гП}$	0,996
Пальто →плащ	пілочка	k_1	$0{,}949+0{,}019П_{гПЛ}–0{,}017П_{гП}$	0,998
		k_2	$0{,}879+0{,}01(0{,}097\ T_1–0{,}063\ T_{19})$	0,794
	спинка	k_4	$0{,}972+0{,}019П_{гПЛ}–0{,}013П_{гП}$	0,991

Продовження табл. 6.11

1	2	3	4	5
Плащ→куртка	пілочка	k_1	$0{,}974–0{,}019П_{гПЛ}+0{,}018П_{гК}$	0,988
		k_2	$1{,}261+0{,}01(0{,}106\ T_{16}–0{,}138\ T_1–0{,}1\ T_{19})$	0,785
	спинка	k_4	$1{,}031–0{,}019П_{гПЛ}+0{,}016П_{гК}$	0,998
Куртка → плащ	пілочка	k_1	$0{,}953+0{,}017П_{гПЛ}–0{,}014П_{гК}$	0,975
		k_2	$0{,}876+0{,}01(0{,}095\ T_1–0{,}056\ T_{19})$	0,798
	спинка	k_4	$0{,}999+0{,}016П_{гПЛ}–0{,}012П_{гК}$	0,993
Жакет → плащ	пілочка	k_1	$0{,}97–0{,}021П_{гЖ}+0{,}02П_{гПЛ}$	0,997
		k_2	$0{,}9979+0{,}01(0{,}0023\ T_1–0{,}04П_{гЖ}+0{,}02П_{гПЛ})$	0,932
	спинка	k_4	$1{,}014–0{,}024П_{гЖ}+0{,}021П_{гПЛ}$	0,996
Плащ→жакет	пілочка	k_1	$0{,}97+0{,}02П_{гЖ}–0{,}018П_{гПЛ}$	0,991
		k_2	$0{,}9988+0{,}0004П_{гЖ}–0{,}0002П_{гПЛ}$	1,000
	спинка	k_4	$0{,}969+0{,}022П_{гЖ}–0{,}018П_{гПЛ}$	0,999
Жакет→пальто Жакет→куртка Плащ→пальто Плащ→куртка	спинка	k_5	$1{,}096–0{,}01(0{,}002\ T_1+0{,}031\ T_{16}+0{,}006\ T_{19})$	0,871
		k_{3c}	$0{,}983+0{,}01(0{,}034\ T_{19}–0{,}003P–0{,}009\ T_{16})$	0,972
	пілочка	k_{3p}	$0{,}994+0{,}01(0{,}003\ T_1–0{,}016\ T_{16}+0{,}034\ T_{19})$	0,779
Пальто→жакет Куртка→жакет Пальто →плащ Куртка → плащ	спинка	k_5	$0{,}913+0{,}01(0{,}003\ T_1+0{,}028\ T_{16}+0{,}003\ T_{19})$	0,884
		k_{3c}	$1{,}016+0{,}01(0{,}013\ T_{16}–0{,}002\ T_1–0{,}025\ T_{19})$	0,875
	пілочка	k_{3p}	$1{,}007+0{,}01(0{,}016\ T_{16}–0{,}004\ T_1–0{,}028\ T_{19})$	0,716
Плащ→жакет Жакет → плащ Куртка→пальто Пальто→куртка	спинка	k_5	1,000	1,000
		k_{3c}	1,000	1,000
	пілочка	k_{3p}	1,000	1,000
Матрична конструкція→ плащ	пілочка	k_1	$1{,}064–0{,}001\ T_{16}+0{,}019П_{гПЛ}$	0,789
		k_2	$1{,}3219+0{,}01(0{,}024П_{гПЛ}–0{,}0688\ T_{16}–0{,}0688\ T_{19})$	0,789
	спинка	k_4	$0{,}789+0{,}001\ T_1+0{,}028П_{гПЛ}$	0,995
Матрична конструкція→плащ Матрична конструкція→жакет	пілочка	k_{3p}	$0{,}9941+0{,}01(0{,}0267\ T_1–0{,}0438\ T_{16}+0{,}025\ T_{19})$	0,787
	спинка	k_5	$1{,}456–0{,}01(0{,}175\ T_{16}+0{,}075\ T_{19})$	0,967
		k_{3c}	$0{,}973+0{,}01(0{,}0183\ T_1–0{,}0563\ T_{16}+0{,}0125\ T_{19})$	0,775
Матрична конструкція→жакет	спинка	k_4	$0{,}846+0{,}01(0{,}107\ T_1+2{,}784П_{гЖ})$	0,997
	пілочка	k_1	$1{,}0637+0{,}01(1{,}9412П_{гЖ}–0{,}1\ T_{16})$	0,999
		k_2	$1{,}3275+0{,}01(0{,}0441П_{гЖ}–0{,}0719\ T_{16}–0{,}0719\ T_{19})$	0,780
Матрична конструкція→пальто	пілочка	k_1	$1{,}0251+0{,}01(2{,}0625П_{гП}–0{,}1\ T_{16})$	0,999
		k_2	$1{,}332–0{,}01(0{,}02\ T_1+0{,}075\ T_{16})$	0,771
	спинка	k_4	$0{,}8004+0{,}01(0{,}4688\ T_{19}+2{,}8854П_{гП}–0{,}2625\ T_{16})$	0,996
Матрична конструкція→пальто Матрична конструкція→куртка	пілочка	k_{3p}	$0{,}9772+0{,}01(0{,}0225\ T_1–0{,}0594\ T_{16}+0{,}0906\ T_{19})$	0,785
	спинка	k_5	$1{,}546+0{,}01(0{,}0219\ T_{19}–0{,}0258\ T_1–0{,}2531\ T_{16})$	0,921
		k_{3c}	$0{,}9687+0{,}01(0{,}0167P–0{,}0625\ T_{16}+0{,}0375\ T_{19})$	0,814
Матрична конструкція→куртка	пілочка	k_1	$1{,}1425+0{,}01(0{,}5844П_{гК}–0{,}1187\ T_{16})$	0,999
		k_2	$1{,}375–0{,}01(0{,}075\ T_{19}+0{,}075\ T_{16})$	0,771
	спинка	k_4	$1{,}1775+0{,}01(0{,}125\ T_1–0{,}2625\ T_{16}+0{,}8656П_{гК})$	0,996

Таким чином, кожне рівняння дозволяє розрахувати коефіцієнти масштабування, в залежності від проектної ситуації, що характеризується заданням виду вихідного виробу та проектованого (тобто прибавками на вільне облягання по лінії грудей).

6.1.3. Автоматизація процесів масштабування

Розроблений у роботі алгоритм способу масштабування конструкції для отримання конструкції іншого виду виробу являє собою кінцевий набір правил, що дозволяють механічно вирішувати конкретне завдання розробки лекал проектованого виробу на основі наявних лекал іншого виду виробу.

Масовість алгоритму забезпечується блоком введення даних, оскільки вихідні дані можуть змінюватися в певних межах (розміро-зріст, прибавки по лінії грудей вихідного та проектованого виробів).

Процес застосування правил до вихідних даних, тобто шлях вирішення задачі, визначений досить однозначно, а саме через величини прибавок та розмірні ознаки. Така детермінованість алгоритму передбачає виконання послідовності, наведеної у табл. 6.12.

Таблиця 6.12

Послідовність масштабування

Етап масштабування	Команда виконання у	
	САПР «Julivi»	AutoCAD
Групування деталей модельної конструкції у блоки пілочки та спинки	«Совместить точки лекал»	«Перенести» при ввімкненому режимі «Объектная привязка»
Розбиття деталей пілочки і спинки на верхню і нижню частини відносно горизонталі: проведеної через вершину бічного зрізу – для пілочки і спинки; на рівні глибини пройми – для рукава	«Прямая из точки» «Разрезать лекало на две части»	«Полилиния» при ввімкненому режимі «Орто» і «Разорвать в точке»
Вимірювання ширини виробу на лінії грудей, визначення величини прибавки на вільне облягання по лінії грудей П=2L-Ог	«Расстояние между точками»	«Длина» у вікні «Свойства» або «Линейный» у спадаючому меню
Розрахунок коефіцієнтів масштабування за отриманими раніше залежностями або за допомогою програми «Scale factor»/ «Scale from garment block» (рис. 6.13)	табл. 6.11	табл. 6.11
Послідовне масштабування частин деталей	«Масштабировать лекало», у вікні параметрів масштабування ввести коефіцієнти по осях *X* і *Y*	Копіювання частин деталей і вставка їх «Вставить как блок», внесення коефіцієнтів масштабування вздовж осей *X* і *Y* у вікні властивостей об'єкту (блока)
Об'єднання частин деталей у кінцеві деталі пілочки та спинки	«Склеить два лекала»	Обведення частин деталей «Полилиния» або об'єднання «Редактировать полилинию»/«Соединить»
Корегування ширини лекал на рівнях талії і стегон, а також довжини лекал відповідно до виду та моделі проектованого виробу	«Сместить точку по *X*» «Сместить точку по *Y*»	Корегування в режимі «ручок» при ввімкненому режимі «Объектная привязка»/ «Продолжение»

Згідно з особливостями використання команди масштабування як у САПР («Julivi»), так і в середовищі графічного редактора (AutoCAD), масштабування відбувається відносно головного контуру лекала. Для того, щоб величини припусків на шви залишились без змін, їх задають після виконання операцій масштабування.

Розрахунок коефіцієнтів масштабування доцільно виконувати в автоматизованому режимі. Для написання додатка обрано мову програмування Delfy, котра є алгоритмічною мовою програмування універсального призначення.

Розроблена комп'ютерна програма «Scale factor» («Коефіцієнт масштабування») включає декілька простих алгоритмів. Кожний із них може бути викликаний із головного вікна програми натисканням на відповідну клавішу. Головне вікно програми «Scale factor»представлено на рис. 6.13. Вікно містить дві частини: «Shape scale» («Масштабування форм»), яке використовується для 3D-проектування форми віртуального виробу, і «Pattern scale» («Масштабування лекал») – 2D-проектування. Кожна частина включає в себе дві панелі. Кнопки на лівій панелі («з прибавками») представляють алгоритми розрахунку коефіцієнтів масштабування з використанням величин прибавок у формулах. Кнопки на правій панелі («за геометричним символом») представляють алгоритми розрахунку коефіцієнтів масштабування у тих випадках, коли величини прибавок невідомі. Натискання на кожну кнопку викликає наступне вікно. Назва вікна співпадає з назвою кнопки.

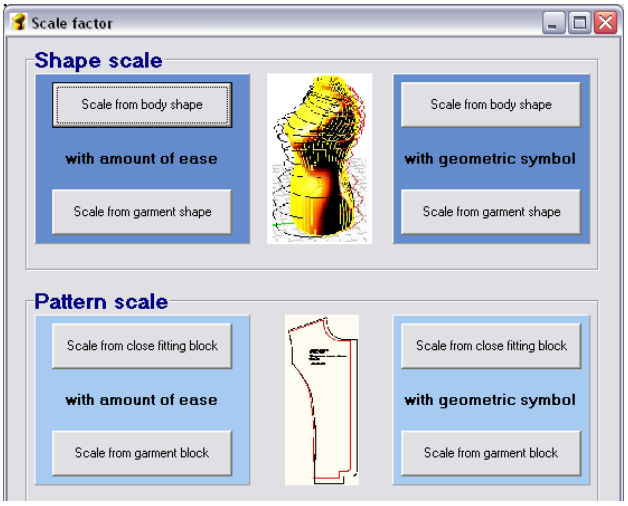


Рис. 6.13. – Головне вікно програми «Scale factor»

Опис модулів програми «Scale factor», особливості їх роботи, алгоритми і тексти підпрограм представлено у додатку Ж. Новизна розроблених підпрограм підтверджена авторськими свідоцтвами на твір, копії яких подані в додатку Ж.

6.1.4. Експериментальна перевірка адекватності масштабування

Перевірку алгоритму побудови конструкції нового виду виробу масштабуванням доцільно виконувати з використанням віртуальних макетів виробів у середовищі САПР «JuliviClo3D», що побудовані на розміро-зріст, який

відповідає центру експерименту (164-88-92), способом масштабування та з використанням типової послідовності побудови лекал.

Для побудови вихідної конструкції жакета та конструкцій пальта використано вбудовані алгоритми побудови базової конструкції плечового виробу у САПР «Julivi» (підсистема «Конструктор») за методикою ЄМКО РЕВ [130], Мюллера [279] та ЦНДІШП [321]. Конструкція жакета перетворена у конструкцію пальта операціями масштабування у підсистемі «Конструктор». У середовищі «JuliviClo3D» отримано віртуальні макети пальта (з використанням масштабованої і побудованих конструкцій). Візуальний аналіз макетів свідчить про збереження типового вигляду окремих деталей і конструкції загалом при використанні методу масштабування.

У середовищі САПР «Julivi Clo3D» режим перегляду «Карта напружень» дозволяє оцінити силу тиску одягу на манекен у вказаній точці. Карта напружень представлена кольоровою діаграмою, в якій зелена область – це зона комфорту, червона – область тиску в точці, синя – область, вільна від тиску. Напруження вимірюється в gf/cm² (кількість грамів, що тиснуть на квадратний сантиметр тіла).

Режим перегляду «Карта деформацій» дозволяє переглянути зміни форми одягу, що викликані напруженнями із попереднього аналізу.

Клацання лівої клавіші миші у місцях найбільшого напруження чи деформації (зафарбовані червоним кольором) дозволяє виконати вимірювання у відповідних точках (рис. 6.14).

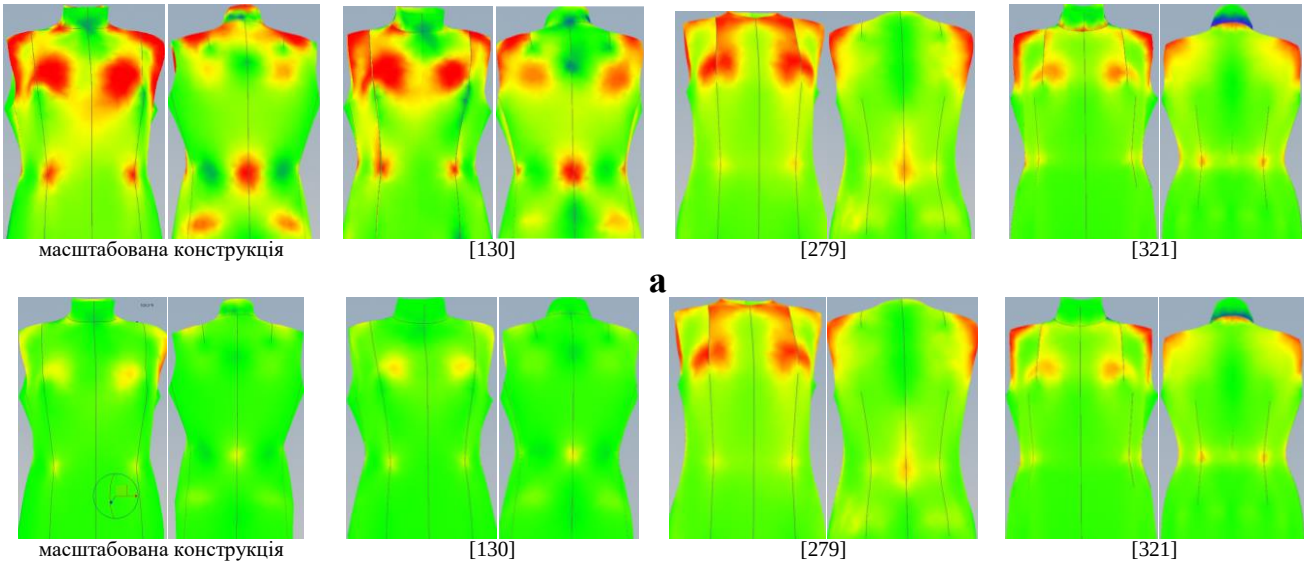


Рис. 6.14. – Віртуальні макети жіночих пальт у картах: а) напружень; б) деформацій

Абсолютні величини виміряних значень напружень та деформацій на трьох ділянках (рис. Ж.18) занесені у табл. Ж.25- табл. Ж.26 у додатку Ж.

Кожна серія вимірювань (на кожній ділянці) включає від 40 до 90 окремих вимірювань (табл. Ж.27-табл. Ж.28). Розрахунок мінімальної кількості вимірів виконано за методикою, що представлена у додатку (табл. Ж.29). Для порівняння віртуальних макетів у середовищі «JuliviClo3D» з використанням карт напружень та деформацій, кількість вимірювань в кожній ділянці повинна бути не меншою, ніж максимальне розраховане значення у табл. Ж.29. Таким чином, згідно даних табл. 6.13 наявної кількості вимірювань достатньо для порівняння посадки віртуальних макетів виробів, що побудовані за різними методиками, із масштабованою конструкцією.

Таблиця 6.13

Визначення достатньої кількості вимірювань

Режим перегляду	Кількість значень	Розмір вибірки для вимірювань по ділянках											
		I				II				III			
		Масштабована конструкція	[129]	[279]	[321]	Масштабована конструкція	[129]	[279]	[321]	Масштабована конструкція	[129]	[279]	[321]
Карта деформацій	розрахункова	20	10	2	4	17	4	6	10	55	14	33	30
	експериментальна	86	74	62	32	86	76	59	38	86	72	68	44
Карта напружень	розрахункова	107	84	2	1	33	72	2	64	76	94	12	13
	експериментальна	112	104	68	41	79	108	61	78	84	101	78	64

Згідно з даними дисперсійного аналізу (табл. 6.14) величини вимірювань напружень та деформацій різних віртуальних зразків виробів належать до єдиної генеральної сукупності. Тобто, макет виробу, конструкція якого отримана масштабуванням, не відрізняється від макетів виробів, конструкції яких отримані за допомогою класичних методик конструювання.

Таблиця 6.14

Порівняльний аналіз віртуальних макетів побудованої та масштабованої конструкції пальта в «JuliviClo3D»

Режим перегляду	Ділянка	Величина вимірювання макета отриманого за					Дисперсія середня	Дисперсія адекватності	*Fp*	*Fm*
		методом масштабування	методикою			середнє				
			[129]	[279]	[321]					
Карта напружень	I	135,55	129,88	98,66	135,55	129,88	1675,13	1363,73	1,23	8,90
	II	73,62	112,77	95,36	73,62	112,77				
	III	151,25	120,21	80,67	151,25	120,21				
Карта деформацій	I	102,28	102,52	104,17	103,06	103,25	1,64	0,80	2,05	8,90
	II	102,57	101,98	103,77	104,63	103,46				
	III	102,40	101,94	104,06	103,67	103,22				

Порівняльний аналіз площ деталей макету, конструкція якого отримана масштабуванням, з площами деталей макетів, конструкції яких побудовані за

методиками конструювання, представлено у табл. 6.15. Результати вимірювання площ різних видів одягу для всіх напрямів масштабування представлені у табл. Ж.30 додатку Ж.

Таблиця 6.15

Порівняльний аналіз площ деталей масштабованих та побудованих конструкцій різних видів одягу

Назва деталі	Величина відхилення площ при масштабуванні, %															
	Матрична конструкція у				Жакет у			Плащ у			Пальто у			Куртка у		
	жакет	плащ	пальто	куртку	плащ	пальто	куртка	жакет	пальто	куртку	жакет	плащ	куртку	жакет	пальто	плащ
Центральна частина спинки	13,50	14,15	18,71	6,48	4,81	5,26	2,31	-5,16	2,56	-1,64	0,26	5,19	1,18	7,55	1,69	11,25
Бічна частина спинки	-27,07	-31,06	-22,47	-39,63	-1,33	7,11	-9,54	0,73	10,85	-7,68	-2,24	-3,42	-12,09	20,71	17,03	17,40
Бічна частина пілочки	0,97	-1,63	1,95	-11,13	-4,78	10,79	-2,51	-0,31	-1,26	0,77	-5,81	-7,49	-5,57	0,17	1,51	-2,42
Центральна частина пілочки	2,95	10,81	1,74	-4,04	5,20	8,44	2,93	-9,70	-12,43	-3,70	-3,94	4,17	1,82	-5,16	-5,89	2,07
Всього по стану	2,01	2,32	4,81	-7,69	1,50	7,57	-0,71	-4,10	-0,47	-2,51	-2,5	0,42	-2,54	4,99	2,23	6,88
Верхній рукав	1,48	8,00	-3,03	-2,89	6,60	-0,13	3,84	-9,31	-14,21	-3,44	2,77	11,82	9,60	-3,05	-10,06	4,15
Нижній рукав	-6,48	-2,35	-12,78	-13,43	5,69	-2,15	1,01	-8,03	-15,49	-5,25	4,58	12,18	8,46	-0,80	-9,30	5,34
Всього по рукаву	-1,27	4,39	-6,43	-6,59	6,28	-0,83	2,85	-8,87	-14,65	-4,07	3,40	11,94	9,20	-2,27	-9,79	4,56

Аналіз даних табл. 6.15 свідчить про те, що площа окремих деталей спинки та пілочки, отриманих способом масштабування, відрізняється від площі побудованих за методикою конструювання деталей. Проте відсоток відхилення загальної площі деталей стану масштабованої і побудованої конструкцій лежить в межах допустимої в легкій промисловості похибки (5 %) за виключенням напрямів масштабування «матрична конструкція→куртка», «жакет→пальто», «куртка→плащ», в яких похибка лежить в межах 10 %. Такі відхилення пояснюються тим, що масштабування виконується з дотриманням лише габаритних параметрів конструкції, а повну відповідність силуетної форми на рівні ліній талії та стегон можна досягнути за допомогою корегування розхилів талієвих виточок та/або поздовжніх членувань.

Результати порівняння величин основних конструктивних параметрів конструкцій (додаток Ж, рис. Ж.19, табл. Ж.31-табл. Ж.32) показують, що конструкція, отримана масштабуванням, найбільше відрізняється параметром «ширина горловини спинки», для якого відхилення перевищує інтервал варіювання типових методик за даними [195]. Відхилення інших параметрів входять до інтервалів варіювання.

Це свідчить про те, що розроблений алгоритм побудови конструкції способом масштабування дозволяє отримати конструкцію виробу заданого

розміру типової фігури, при використанні команди масштабування, вбудованої в САПР «Julivi».

6.2. Розробка конструктивно-технологічного рішення каркасної моделі плечової ділянки двобічних виробів

Як встановлено у п. 1.4.2 плечова накладка (ПН) відіграє ключову роль у формуванні каркасної моделі плечової ділянки виробів, завершуючи процес проектування вузла «пройма-окат». Вказане твердження є особливо актуальним для двобічних жакетів та пальт, оскільки умовами типізації конструкції передбачено проектування лише двобічної куртки та її вузлів (див. п. 1.3.2).

Для створення КТР ПН для двобічних виробів за прототипи обрано два представники багатошарових ПН, а саме: поролонову, обтягнену сіточкою та поролонову з підокатником, що пришитий до верхньої покривної деталі.

ПН для двобічних виробів повинна надавати форму плечовому поясу та перевертатись, будучи симетричною відносно умовної серединної площини ПН. Перша з функцій може бути забезпечена товщиною внутрішнього шару ПН. Друга – його фізико-механічними властивостями, а саме його жорсткістю.

Через те що ПН повинна перевертатись, вона не формується. Але при експлуатації ПН повинна формувати плечовий пояс та набувати стійкої форми після перевертання. Тому, закріпити форму ПН після перевертання можна підокатником, що пришитий до покривної деталі. При цьому матеріал, з якого виконано підокатник, повинен бути стійким до деформації розтягу.

ПН повинна бути симетричною відносно умовної серединної площини, тому до її складу входять наступні елементи: внутрішній шар; дві покривні деталі, по одній з обох сторін внутрішнього шару; два підокатника, для надання форми при експлуатації з обох сторін.

Оскільки кількість шарів подвоїлась, порівняно з прототипом, то товщина матеріалу, з якого вони виконуються, повинна бути зменшена вдвоє.

При товщині шару 6÷12 мм жорсткість поролону різко збільшується і порушується його форма, він зминається [77, 78, 308]. Тому внутрішній шар ПН для двобічних жакетів доцільно виконувати з декількох більш тонких шарів поролону. З огляду показника симетричності – принаймні з двох.

Через те що ПН вигнутої форми, то контури її зовнішніх шарів різні за довжиною. При перевертанні покривні деталі почергово виконують функцію верхньої покривної деталі, яка має більшу довжину. Отже, покривна деталь повинна бути виконана з трикотажного полотна.

Для забезпечення постійного місця розташування покривної деталі ПН та підокатника, що пришитий до неї, відносно внутрішнього шару після перевертання, слід закріплювати припуски шва пришивання підокатника до внутрішнього шару ПН. Закріплювати доцільно до шару поролону, що розташований найближче до покривної деталі. Аналогічно закріплюється інша сторона ПН.

Для того щоб ПН для двобічного виробу набувала потрібної форми без додаткових зусиль при перевертанні, то, на відміну від прототипу, наскрізне з'єднання внутрішнього і зовнішнього шарів по всій поверхні ПН є недоцільним. Можливе лише з'єднання по осі перевертання ПН, а саме по лінії плечового шва виробу. Для забезпечення згину внутрішніх шарів ПН без порушення загальної форми ПН, варто з'єднувати її покривні деталі по овальних зрізах.

Для розробки математичної моделі плечової накладки (ПН) для двобічного виробу і формалізації побудови конструкції її деталей розроблена структурна модель КТР ПН. Згідно з нею, до складу такої ПН входять наступні елементи: два (або більше) внутрішніх шари; дві покривні деталі (по одній з кожного боку внутрішніх шарів); два підокатники (для надання бажаної форми при експлуатації з обох боків). На рис. 6.15 наведено зовнішній вигляд ПН для двобічного виробу і його перерізи.

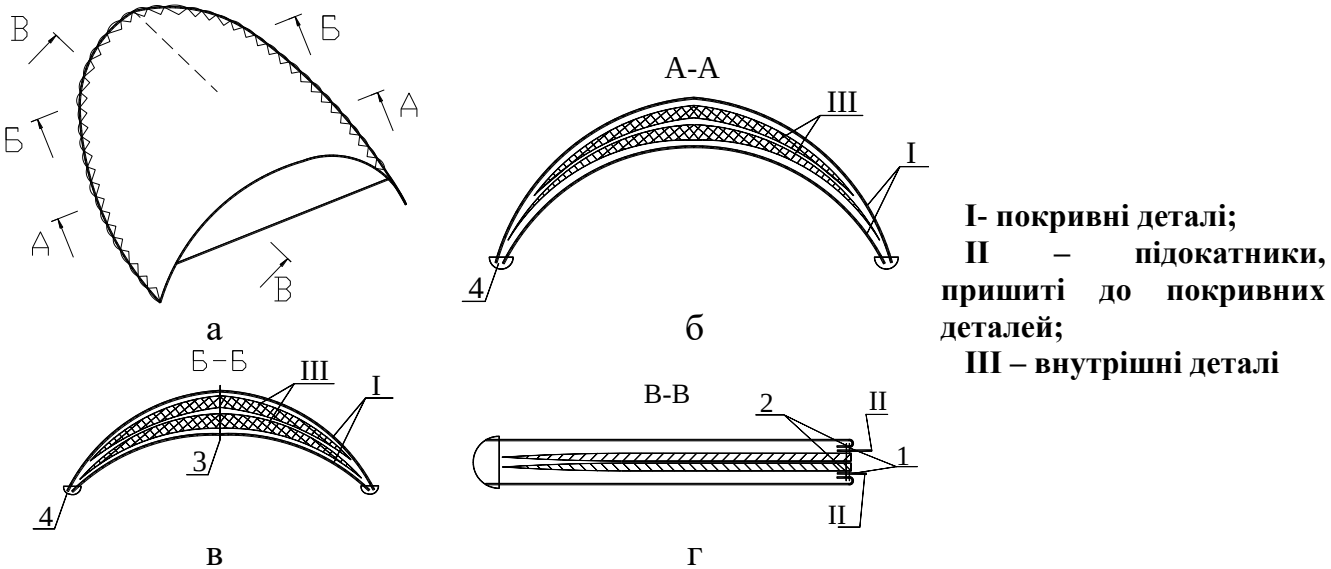


Рис. 6.15. – Загальний вигляд ПН для двобічного виробу та його перерізи: а) загальний вигляд; б) переріз А-А; в) переріз Б-Б; г) переріз В-В

На рис. 6.15 показано наступні технологічні операції:

1 – пришивання підокатників до покривних деталей;

2 – настрочування припусків шва пришивання підокатників до покривних деталей на найближчий шар поролону;

3 – зшивання ПН по осі перегину;

4 – зшивання покривних деталей на краєобметувальній машині.

Розроблена структурна модель КТР ПН для двобічного виробу дозволяє отримати необхідні вихідні дані для розробки математичної моделі ПН для двобічного виробу та формалізувати процес побудови конструкції її деталей.

6.2.1. Математична модель конструкції деталей плечової накладки двобічного виробу

Оскільки ПН розміщена на опорній ділянці тіла людини у місці суміщення поверхонь різної кривизни та різного положення в просторі (спинка, перед, плече), то просторове графічне зображення ПН може бути отримане лише за умови наявності графічної інформації про геометричне місце точок, що належать кожній із суміщених площин. Спинка і пілочка суміщені по лінії плечового шва, а стан виробу та рукав – по лінії вузла «пройма-рукав». Тому, щоб розробити математичну модель ПН для двобічних виробів, необхідно розглянути два її основні перерізи: по плечовому шву та по окату ПН.

Довжина ПН по плечовому шву складається з двох частин: одна створює ширину плечового поясу відповідно до моделі виробу, а інша виконує функцію корегування його ширини:

$$Д_{ПН} = Д_{мод} + \Delta Д, \tag{6.1}$$

де $Д_{ПН}$ – довжина ПН, що проектується, см;

$Д_{мод}$ – частина довжини ПН, що створює довжину плечового поясу відповідно до моделі виробу, см;

$\Delta Д$ – частина довжини ПН, що виконує функцію корегування ширини плечового поясу, см.

Корегуюча частина довжини ПН визначається зі співвідношення між плечовим діаметром та поперечним діаметром стегон пропорційно складеної фігури [287]. Тоді формула (6.1) прийме наступний вигляд:

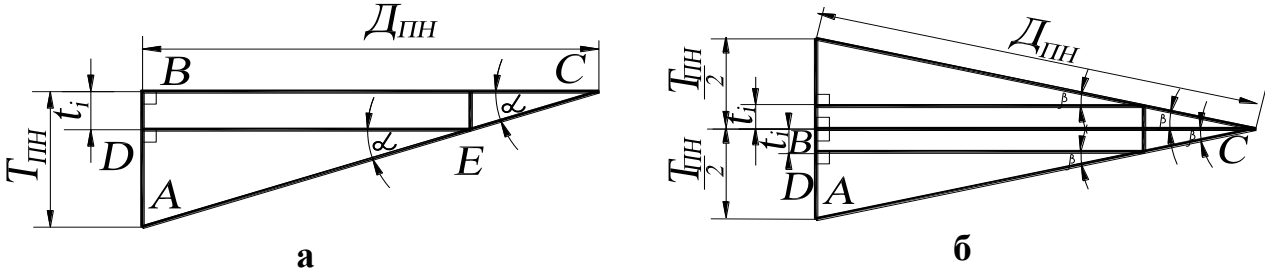
$$Д_{ПН} = Д_{мод} + \frac{T_{56} - T_{53}}{2}, \tag{6.2}$$

де T_{56} – поперечний діаметр стегон реальної фігури, см;

T_{53} – плечовий діаметр реальної фігури, см.

Якщо розрахункове значення величини корегуючої частини ПН значно перевищує інтервал байдужості за ознакою плечовий діаметр (0,8 см), то корегуючу частину доцільно зменшити на величину інтервалу зорової байдужості (2 см).

На рис. 6.16 представлено розрахункові схеми визначення довжини внутрішніх шарів ПН для типових і двобічних виробів.



а **б**

Рис. 6.16. – Розрахункова схема визначення довжини внутрішніх шарів ПН: а) для типових виробів; б) для двобічних виробів

Формула визначення довжини внутрішнього шару ПН (l_i) для типових виробів отримується із тригонометричної залежності, що властива для подібних прямокутних трикутників ΔABC та ΔADE (рис. 6.16, а):

$$l_i = \frac{Д_{ПН}(T_{ПН} - \sum_{i=1}^{n} t_i)}{T_{ПН}}, \tag{6.3}$$

де l_i – довжина i-го внутрішнього шару ПН по плечовому шву, см;

i – номер внутрішнього шару ПН;

n – кількість внутрішніх шарів;

$T_{ПН}$ – товщина плечової накладки, см;

$\sum_{i=1}^{n} t_i$ – загальна товщина i шарів, що лежать вище шара, що розглядається, см.

Геометрична модель ПН по плечовому шву для двобічного виробу передбачає утворення рівнобедреного трикутника з основою по товщині ПН (рис. 6.16, б), тому визначення довжини внутрішніх шарів такої ПН має ряд особливостей.

Довжина середньої лінії ПН (L_0) становить:

$$L_0 = Д_{ПН} \cdot \cos\beta, \tag{6.4}$$

де β – кут між серединною та покривною лінією ПН, град.

Врахувавши тригонометричні залежності у відповідних прямокутних трикутниках та виконавши математичні перетворення, одержуємо формулу визначення довжини внутрішніх шарів ПН для двобічного виробу:

$$l_i = \frac{2\sqrt{4Д_{ПН}^2 - T_{ПН}^2}\,(0{,}5T_{ПН} - \sum_{i=1}^{n} t_i)}{T_{ПН}}. \tag{6.5}$$

Таким чином, отриманий вираз дозволяє визначити довжину внутрішніх шарів ПН для двобічного виробу, що виготовлені із матеріалів будь-якої товщини.

Визначення довжини ПН по окату. Аналіз каталогів фірм-виробників ПН [246] показав наявність взаємозв'язку між товщиною ПН та довжиною її окату.

В індивідуальному виробництві одягу ПН підбирають для кожної фігури. При цьому при розширенні силуету виробу пропорційно збільшувати і об'ємну форму плечової ділянки одягу. Необхідне збільшення можна забезпечити шляхом наповнення підодягового простору за допомогою ПН. В такому випадку, при збільшенні прибавки на силует доцільно збільшувати розміри ПН.

За допомогою ПН зовнішня форма і розміри тіла людини наближаються до внутрішньої форми та розмірів одягу, тому доцільно припустити, що ПН повинна мати таку форму та розміри, щоб при одяганні виробу на опорну поверхню утворювалась плавна лінія пройми без надмірних виступів та впадин (рис. 6.17).

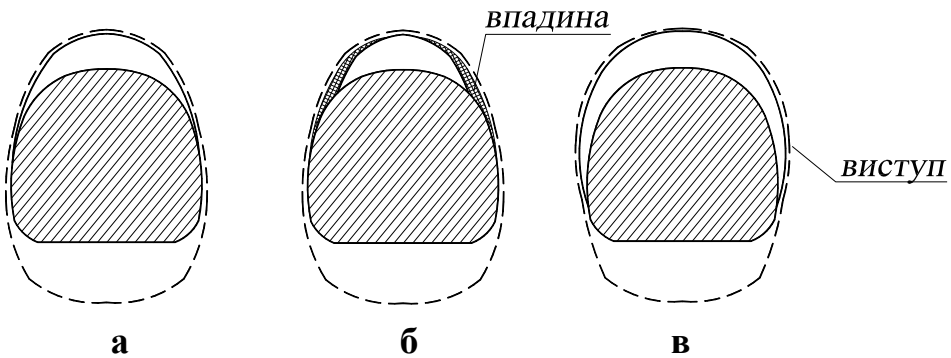


Рис. 6.17. – Схема перерізу пройми виробу з плечовими накладками: а) оптимальна довжина окату ПН; б) недостатня довжина окату ПН; в) надмірна довжина окату ПН

Як видно з рис. 6.17, невідповідність форми та розмірів ПН розмірам тіла та конструкції виробу призведе до виникнення дефектів посадки виробу на фігурі.

Для розробки математичного виразу визначення довжини окату ПН приймемо наступні припущення:

Припущення 1. Існує така точка *S*, в якій крива ПН плавно переходить в криву пройми.

Припущення 2. Крива ПН є параболою з вершиною в плечовій точці, а лінія пройми – крива другого порядку.

Крива ПН – парабола (як геометричне місце точок, рівновіддалених від фіксованої точки та фіксованої прямої), що описується рівнянням:

$$y = ax^2 + D, \tag{6.6}$$

де *y*, *x* – ордината та абсциса точки відповідно, см;

a – кутовий коефіцієнт рівняння;

D – вільний член рівняння, см.

Згідно з [300] пройма – це овал, а тому верхня частина пройми, яка безпосередньо пов’язана з ПН, є кривою другого порядку, що описується рівнянням:

$$y = Ax^2 + Bx + C, \tag{6.7}$$

де *y*, *x* – ордината та абсциса точки відповідно, см;

A, B – коефіцієнти рівняння;

C – вільний член рівняння.

Згідно умови неперервності кривої кутовий коефіцієнт дотичної до параболи, що описує криву ПН дорівнює кутовому коефіцієнту дотичної до пройми в точці дотику *S*. Тобто, гладкість кривої забезпечується неперервністю похідної, а припущення 1 правильне при наявності дійсних розв’язків рівняння:

$$2ax = 2Ax + B. \tag{6.8}$$

Для поділу складових системи рівнянь (6.1-(6.8) на відомі та невідомі на рис. 6.18 представлено розрахункову схему довжини окату ПН.

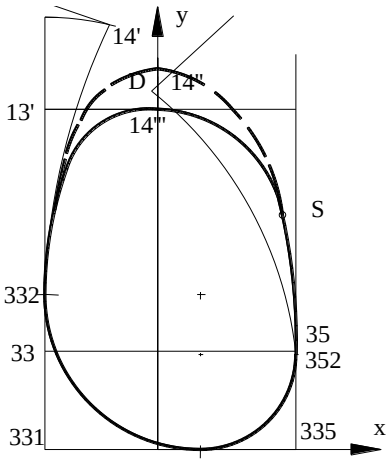


Рис. 6.18. – Розрахункова схема довжини окату ПН

На рис. 6.18 зображено закриту пройму. Закривання пройми здійснюється шляхом гнучкого згину верхніх ділянок пройми через переведення точок 14′ та 14′′ в точку 14′′′, яка обмежує висоту пройми.

Оскільки за методикою ЄМКО РЕВ [130] відрізок /33-35/ визначає місце виміру обхватів грудей першого і другого, при вимірюванні яких сантиметрова стрічка проходить через задній кут підпахвової впадини, то висоту точки 14′′′ можна визначити як різницю висот плечової точки і заднього кута під пахвової впадини.

При експлуатації виробу наявний підодяговий пакет, тому довжина плечового шва виробу відрізняється від довжини плечового схилу. Отже, необхідно врахувати величину прибавки на товщину пакета (*ПП*) та зміну положення вершини пройми залежно від подовження плечового шва. З рис. 6.19 видно, що при подовженні плечового шва на величину *PC*, вершина пройми переміщується з початкової точки *P* (плечова точка фігури) в точку *C* (точка вершини пройми).

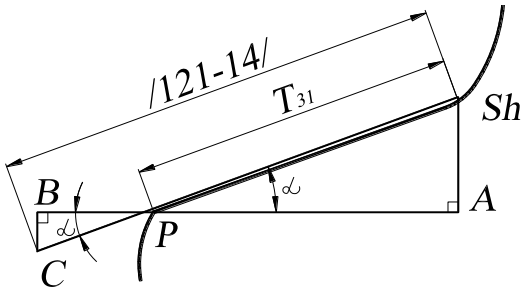


Рис. 6.19. – Розрахункова схема визначення величини зміни положення вершини пройми

Тоді, з урахуванням величини зміни положення вершини пройми отримаємо кінцеву формулу визначення положення точки 14′′′ відносно відрізка /33-35/:

$$/33-13'/ = T_5 - T_{11} + ПП - \frac{T_4 - T_5}{T_{31}} \cdot (/121-14/ - T_{31}), \quad (6.9)$$

де */33-13′/* – відстань від заднього кута підпахвової впадини до положення плечової точки, см;

T_{11} – висота заднього кута підпахвової впадини, см;

ПП – прибавка на пакет, см;

T_4 – висота точки основи шиї, см;

T_5 – висота плечової точки, см;

T_{31} – довжина плечового схилу, см;

/121-14/ – довжина плечового зрізу модельної конструкції стану виробу,см.

В методиці ЄМКО РЕВ [129] при побудові базової конструкції вшивного рукава точка окату знаходиться на відстані 0,45 ширини пройми від лінії заднього перекату. Оскільки вища точка окату і плечова точка пройми – взаємоспряжені, то очевидно, що і плечова точка знаходиться на тому ж рівні. Тому:

$$/13'-14'''/ = 0{,}45 \cdot /33-35/, \quad (6.10)$$

де */33-35/* – ширина пройми виробу, см.

Після закриття пройми на креслення слід нанести осі декартової системи координат. Вісь ординат доцільно провести через вершину пройми. Вісь абсцис в декартовій системі координат є перпендикулярною до осі ординат, дотичною до лінії пройми в її найнижчій точці, і співпадає з відрізком /331-335/.

Апроксимація ліній верхніх частин пройми (окремо для спинки та пілочки) за допомогою Ms Excel дозволяє отримати коефіцієнти *A, B, C* в рівнянні верхньої частини пройми (6.7) з достатнім рівнем достовірності (R^2=0,93÷0,99).

Оскільки ПН має найбільшу товщину в її найвищій точці, то вільний член *D* в рівнянні параболи ПН (6.6) визначається як сума ординати точки 14‴ та товщини ПН. Тоді, відомими складовими рівнянь (1-3) є: *A, B, C, D*, а в системі з трьох рівнянь (6.6)-(6.8) є три невідомі (*x, y, a*). Оскільки кількість рівнянь дорівнює кількості невідомих, то система рівнянь може бути розв'язана.

$$a_{1,2} = \frac{-(B^2 - 8AC + 8AD) \pm \sqrt{(B^2 - 8AC + 8AD)^2 - 4(4C - 4D)(-AB^2 + 4A^2C - 4A^2D)}}{2(4C - 4D)}; \quad (6.11)$$

$$x = \frac{B}{2(a - A)}; \tag{6.12}$$

$$y = \frac{aB^2}{4(a - A)^2} + D. \tag{6.13}$$

Згідно формули (6.11) існує два розв'язки рівняння (6.12). Проте, точка S є фізичною і має визначені координати x та y. Згідно рис. 6.18 точка S лежить в межах $x \in [0; x_{35}]$ – для пілочки та $x \in [x_{33}; 0]$ – для спинки. Тому із двох розв'язків x обирається той, що належить вказаному відрізку пілочки (спинки). Оскільки один x, то і одне значення a, яке вибирається за умовою дійсного розв'язку (6.12).

Тоді, довжину окату ПН можна визначити як довжину плоскої кривої, яка задана рівнянням $y=f(x)$, $x \in [0; x_s]$, за формулою:

$$L_{ПН} = \frac{x_S}{2}\sqrt{1 + (2ax_S)^2} + \frac{1}{4a} ln(2ax_S + \sqrt{1 + (2ax_S)^2}), \tag{6.14}$$

де $L_{ПН}$ – довжина окату ПН, см;

x_s – абсциса точки S, см.

З огляду на взаємозалежність розмірних ознак, що характеризують пройму виробу, для подальших досліджень використовуються три найімовірніше найбільш значимі: зріст – T_1, обхват грудей – T_{16}, обхват стегон – T_{19}. Вибір обґрунтований тим, що саме ці розмірні ознаки є ведучими в розмірній типології. Тому, для визначення оптимальної довжини окату покривної деталі ПН була прийнята наступна гіпотеза: довжина окату ПН змінюється залежно від T_1, T_{16}, T_{19}, частини загальної прибавки по лінії грудей, яка приходиться на ділянку пройми, і товщини ПН.

Для визначення залежності між довжиною окату ПН ($L_{ПН}$) та зростом (T_1), обхватом грудей третім (T_{16}), обхватом стегон (T_{19}), частиною загальної прибавки по лінії грудей, яка приходиться на ділянку пройми, ($П_{33\text{-}35}$) та товщиною ПН ($T_{ПН}$) проведено повний п'ятифакторний експеримент.

Для жіночих плечових виробів з вшивним рукавом найбільш характерним є рукав типу «тайєр». Вироби з таким рукавом характеризуються загальною величиною прибавки на свободу по лінії грудей в діапазоні 0÷9 см [130]. Тому, саме такий діапазон згаданої прибавки слід враховувати при визначенні довжини окату ПН.

Відповідно до варіаційного ряду товщини ПН [130] найменша товщина ПН становить 0,5 см, а найбільша – 3 см.

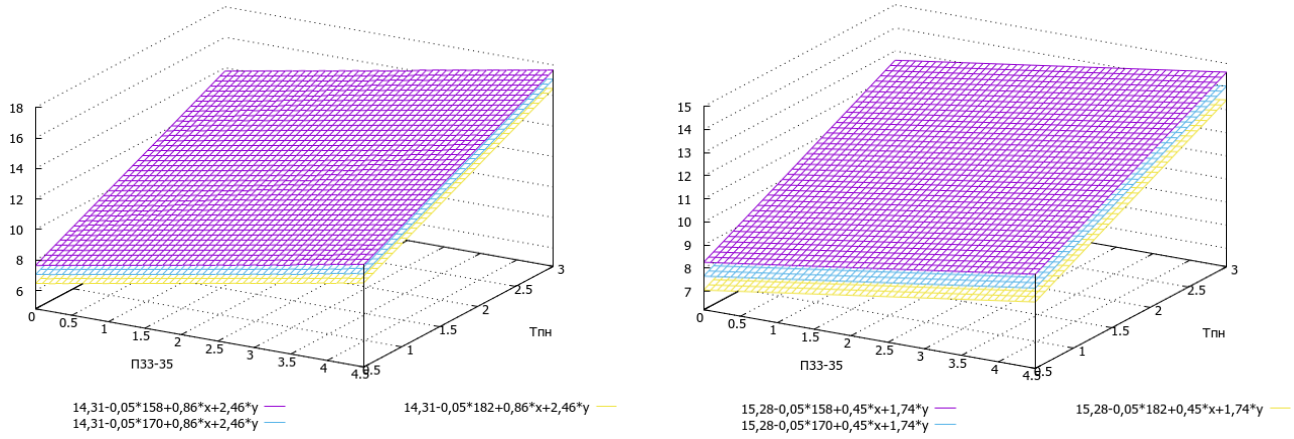
Таким чином, план експерименту (табл. Ж.33) передбачає розрахунок довжини окату ПН товщиною від 0,5÷3 см; для виробу із загальною прибавкою по лінії грудей, яка приходиться на ділянку пройми, – 0÷4,5 см для восьми типових фігур окремо для спинки і пілочки.

За допомогою модуля «Анализ данных» MsExcel отримано рівняння, які описують залежності між частиною загальної довжини окату ПН, яка припадає на ділянку пілочки (спинки) і вагомими факторами (табл. 6.16, рис. 6.20). За даними експерименту отримано також залежності між кутовими коефіцієнтами параболи ПН з боку пілочки (спинки) і розглядуваними факторами. За допомогою критерію Стюдента виділені значимі фактори, що підтверджується достовірністю апроксимації.

Таблиця 6.16

Рівняння залежностей частин загальної довжини окату ПН та кутових коефіцієнтів парабол від значимих факторів

№	Рівняння регресії	R^2
1	$L_{ПНпіл} = 14{,}31 - 0{,}05T_1 + 0{,}86П_{33-35} + 2{,}46T_{ПН}$	0,90
2	$L_{ПНсп} = 15{,}28 - 0{,}05T_1 + 0{,}45П_{33-35} + 1{,}74T_{ПН}$	0,83
3	$a_{ПНпіл} = -0{,}419 + 0{,}0001T_1 + 0{,}0019T_{16} + 0{,}0011T_{19} + 0{,}01П_{33-35} - 0{,}034T_{ПН}$	0,83
4	$a_{ПНсп} = -0{,}926 + 0{,}0001T_1 + 0{,}003T_{16} + 0{,}005T_{19} + 0{,}014П_{33-35} - 0{,}037T_{ПН}$	0,83



а **б**

Рис. 6.20. – Залежності частин загальної довжини окату ПН, що припадають: а) на ділянку пілочки; б) на ділянку спинки від вагомих факторів

Отримані залежності дають змогу отримати оптимальне значення довжини окату ПН у конкретній проектній ситуації, яка характеризується трьома показниками: зростом, частиною загальної прибавки по лінії грудей, яка припадає на ділянку

пройми, і товщиною ПН. Формалізоване визначення кутового коефіцієнта в рівнянні параболи дозволяє виконати накладання ПН на плечову ділянку манекена в автоматизованому режимі та розрахувати параметри деталей внутрішніх шарів ПН.

Спроектована таким чином ПН створить єдність зовнішньої та внутрішньої форм виробу, тобто, надасть плечовому поясу бажаної форми. При цьому, вирішення такого завдання стає доступним фахівцям з будь-яким рівнем досвіду та кваліфікації, оскільки формалізований опис окату ПН дозволяє виключити суб'єктивний фактор. Крім того, розраховані значення довжини окату ПН є критерієм вибору оптимальної ПН серед наявних уніфікованих напівфабрикатів.

Як відомо, довжина окату внутрішніх шарів ПН відрізняється від довжини окату покривної деталі ПН на деяку величину [264, 298], що, згідно з аналізом літературних даних (див. п. 1.4.2), не має наукового та математичного підґрунтя.

Для визначення довжини окату внутрішніх шарів ПН пропонується використовувати профільний переріз геометричної моделі ПН (рис. 6.21) та математичну модель покривної деталі.

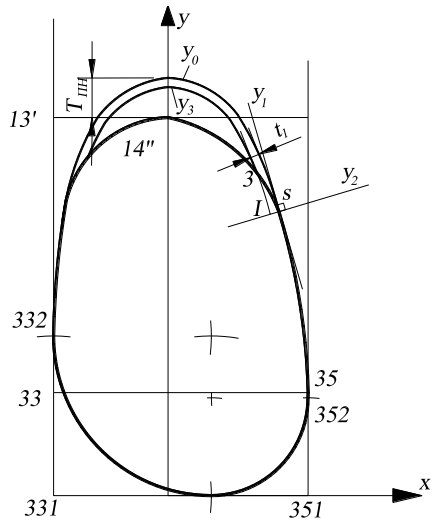


Рис. 6.21. – Розрахункова схема визначення довжини окату внутрішніх шарів типової ПН

Оскільки усі шари ПН є еквідистантними кривими [212, 264], а математична модель покривної деталі – рівнянням параболи, то для визначення довжини окату кожного шару необхідно визначити кутовий коефіцієнт a_i кожної із парабол та координати точки перетину з проймою конструкції виробу без ПН– точки S (x_i, y_i).

За допомогою розрахункової схеми (рис. 6.21) встановлено, що кутовий коефіцієнт a_i кожної із парабол визначається наступним чином:

$$a_{i(\text{піл,сп})} = \frac{y_S - |\Delta y_i| - /331-13'/ - T_{ПН} + \sum_{i=1}^{n} t_i}{\left(x_S \mp |\Delta x_i|\right)^2}, \qquad (6.15)$$

де a_1 – кутовий коефіцієнт дотичної до кривої ПН;

$\sum_{i=1}^{n} t_i$ – загальна товщина внутрішніх шарів ПН, см;

/331-13'/ – висота закритої пройми, см;

x_S (y_S) – абсциса (ордината) точки дотику кривої ПН до пройми, см;

Δx_i, (Δy_i) – приріст абсциси (ординати) точки перетину параболи *i*-го шару з проймою, см.

Прирости координат визначені на основі співвідношень, що існують у прямокутному трикутнику ΔIOS (рис. 6.22), з урахуванням того, що *tg* α – це кутовий коефіцієнт прямої *IS* (де α – кут між горизонталлю та прямою, що перпендикулярна до дотичної, град).

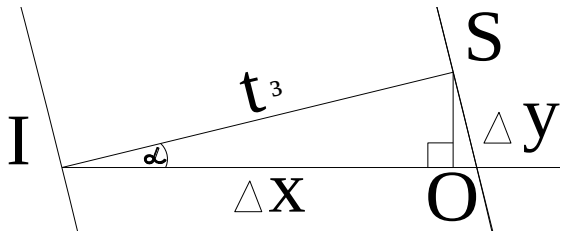


Рис. 6.22. – Розрахункова схема визначення приросту координат точки S_i

$$\Delta y_i = -\frac{\Delta x_i}{2a_0 x_S}, \qquad \Delta x_i = \pm\sqrt{\frac{4a_0^2 x_S^2 t_i^2}{4a_0^2 x_S^2 + 1}}, \qquad (6.16)$$

де a_0 – кутовий коефіцієнт у рівнянні кривої покривної деталі ПН;

t_i – товщина *i*-го внутрішнього шару, см.

Довжину окату деякого внутрішнього шару ПН, можна визначити як довжину плоскої кривої заданої рівнянням $y=f(x)$, $x \in [0;x_i]$, за наступною формулою:

$$L_{вн.ш.} = \frac{x_i}{2}\sqrt{1+(2a_i x_i)^2} + \frac{1}{4a_i} ln(2a_i x_i + \sqrt{1+(2a_i x_i)^2}). \qquad (6.17)$$

де $L_{вн.ш.}$ – довжина окату деякого внутрішнього шару ПН, см;

x_i – абсциса точки *I*, см.

$$x_{i_{1,2}} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4(a_i - A)(b_i - C)}}{2(a_i - A)}, \qquad (6.18)$$

де *A, B, C* – коефіцієнти рівняння, що описує пройму виробу (табл. Ж.34).

Отриманий вираз дозволяє розрахувати параметри конструкції деталей кожного шару ПН із забезпеченням умови спряженості форми ПН з проймою виробу. Крім того, викладений математичний опис є основою для визначення довжини окату внутрішніх шарів ПН для двобічного виробу.

Розроблена математична модель окату ПН для типових виробів визначає геометричне місце крайових точок, що належать внутрішнім шарам ПН для двобічного виробу, по окату (рис. 6.23). Оскільки ПН для двобічних виробів повинна бути симетричною відносно умовної середньої площини, то така площина є найдовшою і всі розрахунки по визначенню довжини окату інших шарів ПН повинні виконуватись на її основі. Тобто всі внутрішні шари ПН для двобічного виробу є еквідистантними параболі середнього шару (рис. 6.24), а не покривного (як у ПН для типових виробів).

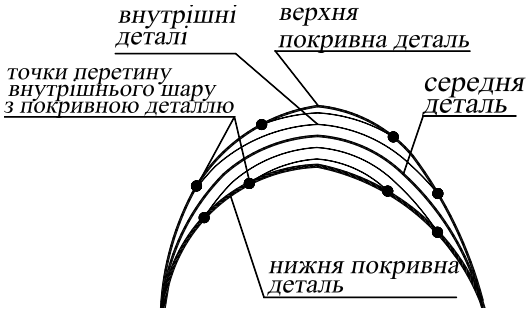


Рис. 6.23. – Схема перерізу плечової накладки для двобічного виробу по окату

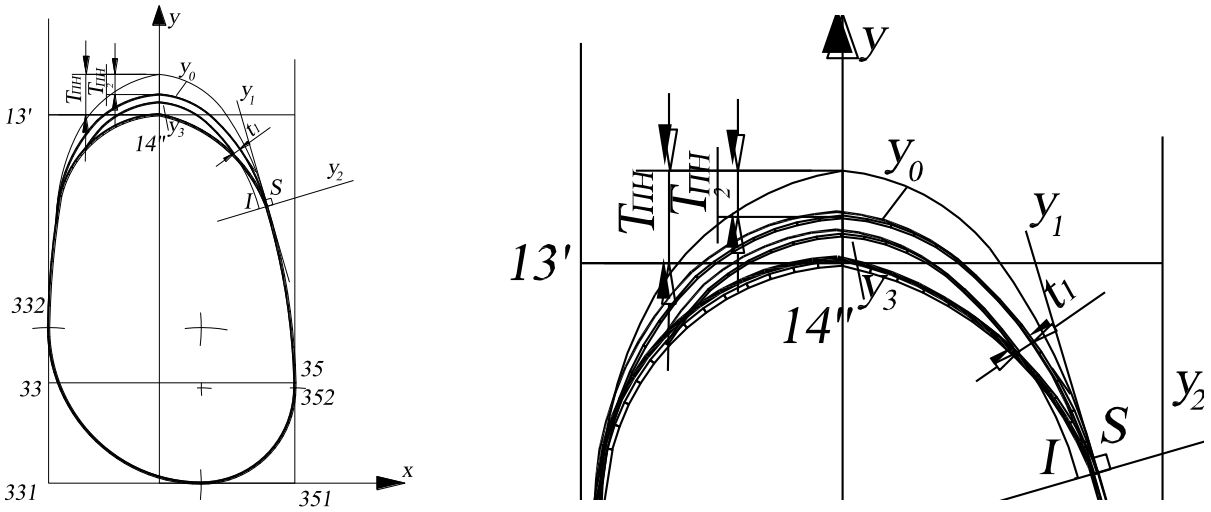


Рис. 6.24. – Розрахункова схема визначення довжини окату внутрішніх шарів плечової накладки для двобічного виробу

З урахуванням товщини середнього шару, формула для визначення кутового коефіцієнту параболи *i*-го шару ПН двобічного виробу, що розміщений нижче умовної середньої площини, матиме наступний вигляд:

$$a_{i(\text{піл,сп})\text{дв}} = \frac{y_S + |\Delta y_i| - / 331 - 13' / - \frac{T_{ПН}}{2} + \sum_{i=1}^{n} t_i + \frac{t_c}{2}}{\left(x_S \mp |\Delta x_i|\right)^2}, \qquad (6.19)$$

де t_c – товщина середнього шару, см.

Вирази (6.16) змінюються за вимогою симетричності ПН для двобічного виробу відносно умовної середньої площини:

$$\Delta y_i = -\frac{\Delta x_i}{2a_C x_S}, \qquad \Delta x_i = \pm\sqrt{\frac{4a_C^2 x_S^2 t_i^2}{4a_C^2 x_S^2 + 1}}, \qquad (6.20)$$

де a_C – кутовий коефіцієнт в рівнянні кривої середньої умовної площини ПН (табл. Ж.35):

$$a_C = \frac{y_S - / 331 - 13' / - 0{,}5T_{ПН}}{x_S^2}. \qquad (6.21)$$

Для визначення довжини окату деякого внутрішнього шару ПН для двобічного виробу, що розміщений нижче середньої площини, використовуються формули (6.17) та (6.18) без змін, оскільки вони використовують вже скореговані значення змінних.

З іншого боку, криві, що описують внутрішні шари, які лежать вище середньої умовної площини мають спільну точку з параболою покривної деталі (рис. 6.24). Координати кожної із цих точок (кінцевих точок кривих внутрішніх шарів) є розв’язком системи рівнянь, що складається з рівняння кривої внутрішнього шару ПН та рівняння кривої покривної деталі ПН. Тоді, кутовий коефіцієнт параболи *i*-го шару ПН двобічного виробу, що розміщений вище умовної середньої площини, визначається за формулою:

$$a_{i(\text{піл,сп})\text{дв}} = \frac{y_S + |\Delta y_i| - / 331 - 13' / - \frac{T_{ПН}}{2} - \sum_{i=1}^{n} t_i - \frac{t_c}{2}}{\left(x_S \mp |\Delta x_i|\right)^2}, \qquad (6.22)$$

де x_i – абсциса точки перетину параболи внутрішнього шару з параболою покривної деталі, см:

$$x_{1,2} = \pm\sqrt{\frac{b_0 - b_i}{a_i - a_0}}. \tag{6.23}$$

де b_0, b_i – вільний член в рівнянні кривої покривної деталі, кривої внутрішнього шару, відповідно.

Формули (6.18) та (6.21), що використовуються для визначення довжини окату внутрішніх шарів ПН для двобічного виробу, що розміщені вище середньої умовної площини, посилаються на вже скореговані вирази, тому не потребують змін.

Проте, внутрішні шари ПН для двобічного виробу, які є симетричними відносно середнього шару повинні мати однакову довжину окату. Тому, для двох розрахованих довжин окату внутрішніх симетричних шарів потрібно визначити середнє арифметичне значення, яке і буде кінцевим:

$$L_{вн.ш.дв.} = \frac{L_{вн.ш.в} + L_{вн.ш.н}}{2}, \tag{6.24}$$

де $L_{вн.ш.в.}$ ($L_{вн.ш.н}$) – довжина окату внутрішнього шару ПН для двобічного виробу, що розташований вище (нижче) середньої деталі, см.

Таблиця 6.17

Послідовність побудови креслення деталей ПН для двобічного виробу

№ п/п	Деталь	Назва відрізка	Умовне позначення	Формула
1	Покривна (типова ПН)	Довжина по плечовому шву	/1-2/	(6.2)
2		Довжина окату з боку пілочки	-	$14{,}31 - 0{,}05T_1 + 0{,}86П_{33-35} + 2{,}46T_{ПН}$
3		Довжина окату з боку спинки	-	$15{,}28 - 0{,}05T_1 + 0{,}45П_{33-35} + 1{,}74T_{ПН}$
4	Середня, покривна (двобічна ПН)	Довжина по плечовому шву	-	(6.4)
5		Довжина окату з боку пілочки	/2-3/	$0{,}87L_{ПНпіл} + 0{,}31$
6		Довжина окату з боку спинки	/2-4/	$0{,}82L_{ПНсп} + 0{,}53$
7	Внутрішні	Довжина по плечовому шву	/2-5/	(6.5)
8		Довжина окату	/2-6/, /2-7/	(6.17) (6.24)

Креслення середньої деталі виконується на основі креслень пілочки та спинки, які суміщені по плечових зрізах (рис. 6.25). При цьому, плечовий зріз в конструкції стану не зміщений відносно плечової точки.

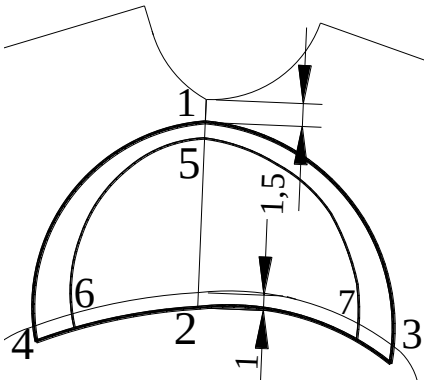


Рис. 6.25. – Креслення деталей плечової накладки для двобічного виробу

Структурною моделлю ПН для двобічного виробу передбачені підокатники, які пришиті до покривних деталей кожної із сторін ПН. Креслення деталей підокатників виконується на кресленні вшивного рукава з нульовою прибавкою та посадкою по окату.

Креслення покривних деталей двобічної ПН аналогічне кресленню середньої деталі. Почергове збільшення параметрів кожної з покривних деталей при експлуатації забезпечується характеристиками матеріалу та напрямком нитки основи (кроєм «по косій»).

Отримані математичні вирази дають можливість розрахувати параметри деталей ПН для двобічного виробу в конкретній проектній ситуації.

6.2.2. Побудова віртуальної моделі плечової накладки

На даному етапі розвитку тривимірного проектування швейних виробів доцільно розробити тривимірну модель плечової накладки у середовищі універсального графічного редактора, вартість якого значно дешевша у порівнянні із спеціалізованими програмними продуктами. В якості універсального графічного редактора обрано Rhinoceros, який дозволяє досить швидко і точно побудувати будь-який тривимірний об’єкт за його проекціями. Побудова відбувається одночасно у декількох видових екранах.

Як відомо, плечова накладка характеризується двома основними взаємоперпендикулярними перерізами: по плечовому шву та по окату ПН.

Оскільки переріз ПН класичної вшивної форми по плечовому шву – це прямокутний трикутник, то для його побудови достатньо двох параметрів

(товщина ПН, довжина ПН). Обидва параметри вибираються у залежності від проектної ситуації: моделі виробу та розмірних ознак споживача.

Переріз ПН по окату (без урахування пакету матеріалів та особливостей технологічної обробки) може бути представлений як дві несиметричні параболи з різними кутовими коефіцієнтами для кожної вітки. Для побудови даного перерізу необхідно розрахувати координати хоча б трьох точок для кожної параболи.

Для цього визначають значення кутових коефіцієнтів кожної із віток парабол: два для верхньої покривної деталі (окремо для ділянки спинки і пілочки) та два для нижньої покривної деталі (аналогічно верхній).

Як доведено попередніми дослідженнями, кутові коефіцієнти залежать від розмірних ознак тіла, товщини ПН та прибавки до ширини пройми, і розраховуються за відповідними рівняннями регресій. Вільний член у рівняннях парабол верхньої покривної деталі дорівнює товщині ПН, нижньої – нулю.

Тоді послідовність побудови віртуальної моделі ПН у середовищі Rhinoceros (рис. 6.26) може бути представлена наступним чином:

– розрахунок координат парабол покривних деталей по окату ПН;

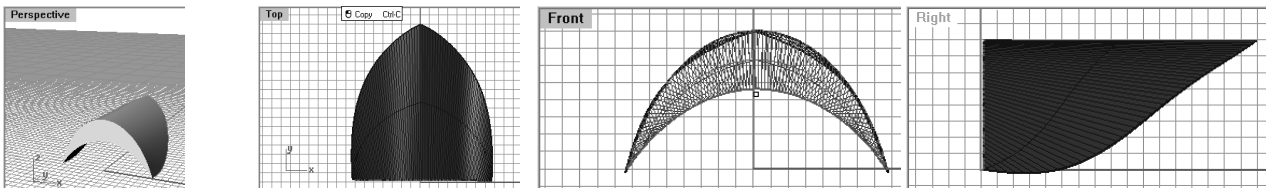
– побудова кривих покривних деталей по окату ПН з використанням інструментів *Polyline* та *CurveThroughPolyline*;

– побудова перерізу ПН по плечовому шву (інструмент *Polyline*);

– побудова кривої внутрішнього зрізу ПН (крива через три точки з використанням інструментів *Polyline* та *CurveThroughPolyline*);

– побудова поверхонь покривних деталей за допомогою опції *Loft*;

– побудова поверхні деталі ПН по окату за допомогою функції *EdgeSrf*.



загальний вигляд **вигляд зверху** **вигляд спереду** **вигляд збоку**

Рис. 6.26. – Тривимірна модель плечової накладки у середовищі Rhinoceros

Побудована віртуальна ПН може бути використана при проектуванні нових моделей одягу шляхом накладання на плечову ділянку електронного манекена.

Крім того, така модель ПН дозволяє побудувати віртуальні плечові накладки для рукавів інших покроїв і видів виробів, а також отримати розгортки їх деталей.

6.3. Алгоритм побудови віртуальної моделі двобічного капюшона

Згідно з п. 1.3.2 серед двобічних виробів найбільш поширеною є жіноча куртка (70 %), з вшивним одношовним рукавом (77 %). Горловина оброблена коміром стояк (47 %), з капюшоном (51 %) [272].

Для побудови віртуального двобічного виробу обрано графічний редактор Rhinoceros, який забезпечує параметричну побудову і має вбудовану спеціалізовану опцію розгортання деталей.

Побудову моделі голови (рис. 6.27, рис. Ж.21-рис. Ж.26), виконано методом фотограмметрії, з використанням трьох фотографій (спереду, збоку, зверху) [82]. Для масштабування до потрібних параметрів використані значення d_{non}, $d_{поз}$ і $B_{гп}$ рекомендовані [305].



а **б**

Рис. 6.27. – Тривимірна модель голови:
а) лінійний каркас; б) генерування поверхні

Згідно з аналізом асортименту двобічного одягу (див. п. 1.3.2) виявлено, що типовим двобічним капюшоном є відрізний капюшон (100 %), овальної форми (88 %). Капюшон складається із 2-х (55 %) або 3-х частин (45 %) і драпірується (81 %). Вид капюшона анорак зустрічається найчастіше (31 %), але кількісне співвідношення не достатнє, щоб вважати його типовим (менше 45 %), тому виникає необхідність розглядати традиційний вид капюшона (19 %).

Капюшон як правило приєднується до виробу, а отже для його адекватного відображення на екрані монітора слід візуалізувати виріб. Фотографії виробів із капюшонами отримані способом віртуальної примірки в середовищі Clo3D. Для побудови вихідних модельних конструкцій капюшонів видів анорак і традиційний обрано методики конструювання [191, 243], вихідні дані для побудови яких подано у додатку (табл. Ж.40). Побудову конструкцій виконано у середовищі

Rhinoceros. На основі конструкцій капюшонів і розгорток стану виробу згенеровано поверхні та імпортовано їх у JuliviClo3D. Для імітації двобічного виробу на віртуальний манекен вдягнено два шари виробу і задано відповідні властивості матеріалу (обґрунтовані у [270]).

За допомогою кнопки PrtScn отримано серію фотографій (вигляд спереду, збоку, ззаду) (рис. 6.28), які є основою для побудови проекцій капюшона.

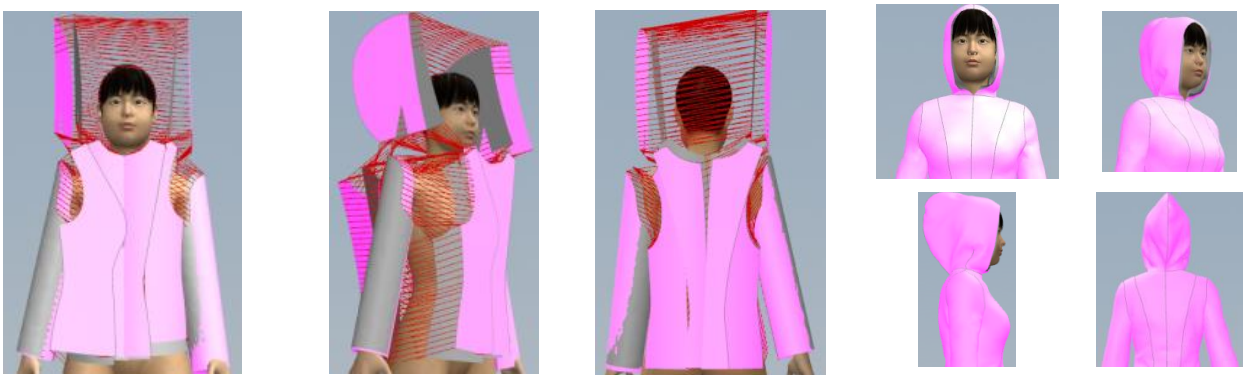


Рис. 6.28. – Візуалізація двобічної куртки у Clo3D

Просторова форма капюшонів отримана за послідовністю: завантаження фото у середовище графічного редактора і суміщення їх за центральною віссю; обведення контурних ліній капюшона (рис. 6.29, а); знаходження просторового положення каркасних ліній (рис. 6.29, б); нанесення горизонтальних перерізів капюшона (рис. 6.29, в); генерування поверхні капюшона (рис. 6.29, г); видалення частини поверхні, що обмежена лицьовою лінією капюшона (рис. 6.29, д).

Таким чином побудова капюшона виконується за допомогою інструментарію графічного редактора і не потребує додаткових розрахунків.



а **б** **в** **г** **д**

Рис. 6.29. – Етапи побудови капюшона

Для визначення конфігурації каркасних ліній капюшона двобічного виробу і їх розміщення відносно антропометричних точок голови проведено експеримент для 2-х видів капюшону: анорак та традиційний. При цьому виділено фактори: прибавка до висоти капюшона – $П_в$, прибавка до ширини капюшона – $П_ш$, поперечний діаметр голови – d_{non}, поздовжній діаметр голови – $d_{поз}$. Дослідження

проведені для 55-ї розмірної групи, в межах якої варіювались граничні величини діаметрів голови. Граничні значення діапазонів прибавок змінювалися у відповідності з рекомендаціями методик конструювання [191, 243].

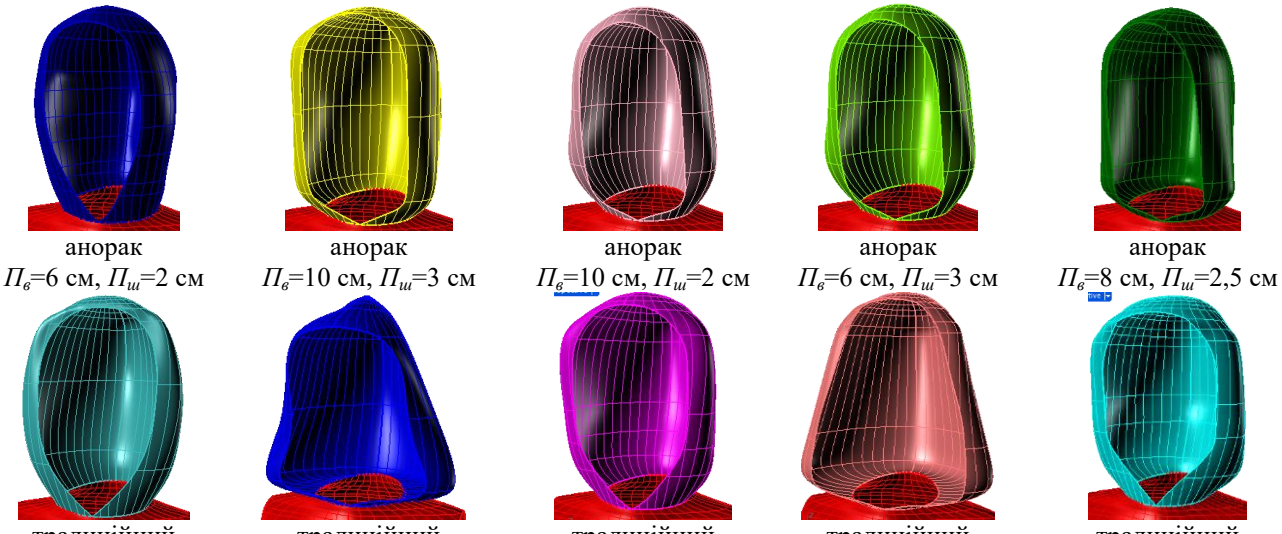
Каркасними контрольними лініями для побудови моделі капюшона є профільна, фронтальна і додаткова лінія (під кутом 45^0). Плани експерименту для каркасних ліній однакові і різняться лише значеннями функції відгуку (додаток Ж, табл. Ж.41, табл. Ж.43, табл. Ж.44). Лінія переднього зрізу (лицьова лінія) капюшона не залежить від форми голови, тому для неї складено окремий план двофакторного експерименту.

Таблиця 6.18

Матриця планування експерименту для лінії вирізу капюшона

Анорак				Традиційний			
Фактори в іменованих величинах, см		Фактори в кодованих величинах		Фактори в іменованих величинах, см		Фактори в кодованих величинах	
Пв	*Пш*	*Пв*	*Пш*	*Пв*	*Пш*	*Пв*	*Пш*
6,0	2,0	–	–	1,0	0,0	–	–
10,0	3,0	+	+	10,0	5,0	+	+
6,0	3,0	–	+	1,0	5,0	–	+
10,0	2,0	+	–	10,0	0,0	+	–
8,0	2,5	0	0	5,5	2,5	0	0

Таким чином, згідно планів експериментів у середовищі Rhinoceros побудовано моделі чотирьох морфотипів голови та десяти капюшонів (рис. 6.30).

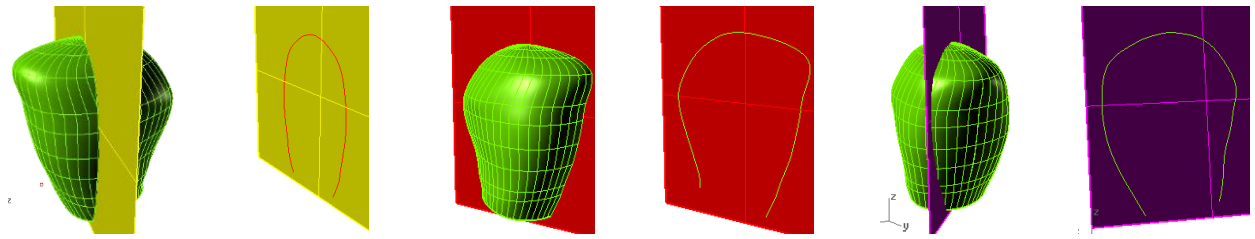


анорак $П_в$=6 см, $П_ш$=2 см; анорак $П_в$=10 см, $П_ш$=3 см; анорак $П_в$=10 см, $П_ш$=2 см; анорак $П_в$=6 см, $П_ш$=3 см; анорак $П_в$=8 см, $П_ш$=2,5 см

традиційний $П_в$=1 см, $П_ш$=0 см; традиційний $П_в$=10 см, $П_ш$=5 см; традиційний $П_в$=10 см, $П_ш$=0см; традиційний $П_в$=1 см, $П_ш$=5см; традиційний $П_в$=5,5 см, $П_ш$=2,5см

Рис. 6.30. – Тривимірні моделі капюшонів

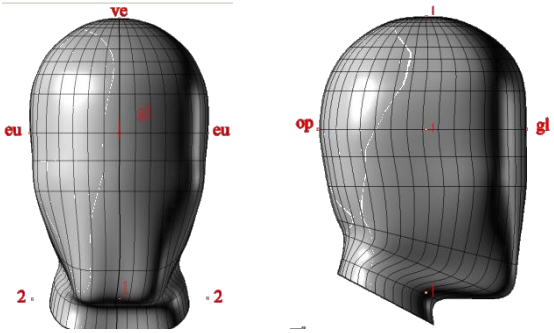
Визначення конфігурації каркасних ліній капюшона виконано за допомогою січної площини, яка будується командами *Surfase from 3 or 4 corner points* та *Object intersection* (рис. 6.31).



а **б** **в**

Рис. 6.31. – Каркасні лінії:
а) фронтальна; б) профільна; в) додаткова; г) просторове розташування

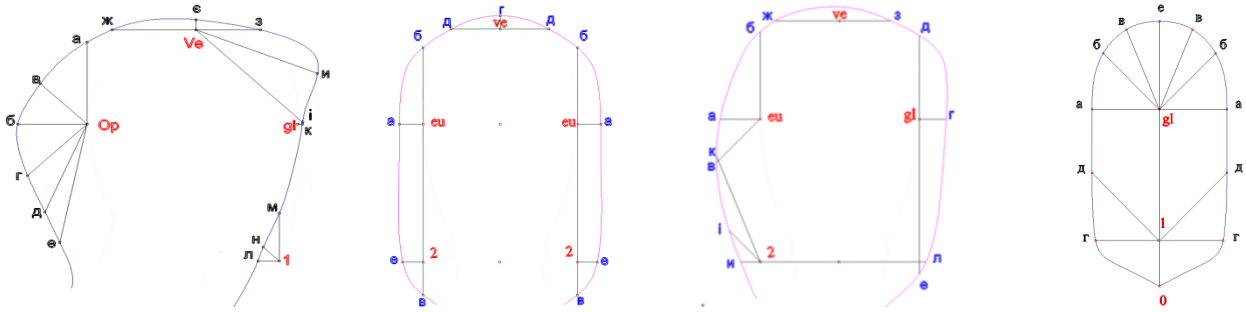
Для зручності вимірів додаткову лінію повернуто на 45^0 за годинниковою стрілкою у вікні *Top*. Лінію переднього зрізу та контрольні точки для неї, спроеційовано на фронтальну площину. Контрольні точки голови, від яких здійснено відкладання відрізків до каркасних ліній, представлені на рис. 6.32.



gl – глабела
ve – верхівкова точка;
op – потилична точка;
eu – тім'яна точка;
т. 0 – точка середини горловини пілочки;
т.1 – найбільш виступаюча точка підборіддя;
т. 2 – точка перетину горизонтальної лінії від точки 1 та вертикальної лінії від точки eu

Рис. 6.32. – Розташування антропометричних та допоміжних точок на голові

За допомогою команди *Polyline* та *LineAngle* використовуючи прив'язки *Point*, *Orto* та *Intersection* у вікні *Front* і *Right* проведено відрізки від контрольних точок до перетину з каркасною лінією капюшона (рис. 6.33).



а **б** **в** **г**

Рис. 6.33. – Схема розміщення контрольних точок контурів капюшона:
а) профільна лінія; б) фронтальна лінія; в) додаткова лінія (під кутом 45^0); г) лінія переднього зрізу

Для встановлення залежностей між вибраними факторами і відрізками, що визначають розташування капюшону відносно голови людини, у середовищі Rhinoceros виміряно їх довжини (додаток Ж, табл. Ж.41-табл. Ж.44). На основі отриманих даних розраховано залежності між досліджуваними величинами, а

також оцінено якість наближення при достовірній ймовірності P=0,95 за допомогою макрофункції «Регресія» пакету «Анализ данных» Ms Excel (табл. 6.19).

Таблиця 6.19

Залежності між досліджуваними факторами та величинами відстаней до контрольних точок капюшонів анорак та традиційний

Контур	Відрізок	Рівняння	
		для анорака	для традиційного капюшона
Профільний	*Ор-а*	$7,03+0,04d_{поп}–0,12d_{поз}+0,25П_в+1,06П_ш$	$11,91+0,02d_{поп}–0,07d_{поз}+0,08П_в+0,12П_ш$
	Ор-б	$9,9+0,14d_{поп}–0,42d_{поз}+0,31П_в$	$13,71+0,14d_{поп}–0,42d_{поз}–0,12П_в–0,07П_ш$
	Ор-в	$8,1+0,21d_{поп}–0,48\ d_{поз}+0,5П_в+0,7П_ш$	$16,97+0,14\ d_{поп}–0,42\ d_{поз}–0,14П_в–0,21П_ш$
	Ор-г	$8,82 + 0,2d_{поп}–0,49\ d_{поз}+0,48П_в+0,58П_ш$	$14,23 + 0,15\ d_{поп}–0,44\ d_{поз}–0,02П_в–0,16П_ш$
	Ор-д	$11,64+ 0,05d_{поп} – 0,4d_{поз}+0,58П_в+0,5П_ш$	$17,32+ 0,18\ d_{поп}–0,53d_{поз}–0,05П_в–0,54П_ш$
	Ор-е	$14,57+0,19d_{поп}–0,56d_{поз}+0,56П_в+0,76П_ш$	$18,68+0,25\ d_{поп}–0,56d_{поз}–0,04П_в+0,78П_ш$
	Ve-є	$3,21+0,48d_{поп}–0,47d_{поз}–0,12П_ш$	$0,75+0,01d_{поз}+0,11П_в–0,01П_ш$
	Ve-ж	$13,22+2,33d_{поп}–2,36d_{поз}+0,4П_в+1,37П_ш$	$15,94–0,03d_{поз}–0,4П_в–0,11П_ш$
	Ve-з	$4,14+0,07d_{поп}–0,04d_{поз}+1,03П_ш$	$–0,3–0,03d_{поп}+0,06d_{поз}+0,46П_в+0,33П_ш$
	Ve-и	$15,14–0,05d_{поп}+0,085d_{поз}–0,57П_в–0,06П_ш$	$–2,37–0,03d_{поп}+0,06d_{поз}+0,77П_в+0,92П_ш$
	Ve-і	$14,63+0,04d_{поз}–0,31П_в+0,24П_ш$	$–2,38–0,03d_{поп}+0,07d_{поз}+0,82П_в+0,92П_ш$
	ql-к	$10,32–0,45d_{поз}–0,23П_в+0,24П_ш$	$108,6 –2,47d_{поп}–4,22d_{поз}+0,2П_в+0,174П_ш$
	1-л	$–3,8+0,03d_{поп}–0,34d_{поз}–0,03П_в–0,34П_ш$	$–3,88–0,04d_{поп}+0,4d_{поз}+0,03П_в+0,01П_ш$
	1-м	$–13,56+1,04d_{поз}+0,09П_в–0,62П_ш$	–
	1-н	$–3,86+0,37d_{поз}–0,01П_в–0,42П_ш$	–
	1-и	–	$–4,42+0,64d_{поп}–0,08d_{поз}+0,06П_в–0,15П_ш$
Фронтальний	*еи-а*	$8,35–0,36d_{поп}– 0,14d_{поз}+0,1П_в+0,3П_ш$	$11,87–0,35d_{поп}–0,14d_{поз}–0,051П_в–0,17П_ш$
	еи-б	$14,16–0,47d_{поп} – 0,19d_{поз}+0,27П_в+0,45П_ш$	$15,62–0,32d_{поп}–0,11d_{поз}–0,01П_в–0,56П_ш$
	еи-в	$24,12–0,5d_{поп}–0,22\ d_{поз}+0,04П_в+1,45П_ш$	$22,94–0,01\ d_{поп}–0,35\ d_{поз}+0,05П_в+0,19П_ш$
	gl-д	$2,15+0,26П_в+0,15П_ш$	$5,52+0,03d_{поз}+0,04П_в–0,31П_ш$
	2-е	$5,66–0,39d_{поп}– 0,11d_{поз}+0,04П_в+1,41П_ш$	$9,31–0,35d_{поп}– 0,14d_{поз}+0,15П_в+0,82П_ш$
45°	*еи-а*	$3,95–1,64d_{поп}+1,19\ d_{поз}+0,251П_в+0,43П_ш$	$2,3–1,55d_{поп}+1,46d_{поз}–0,081П_в–0,04П_ш$
	еи-б	$7,11–1,46d_{поп}+1,13d_{поз}+0,27П_в+0,39П_ш$	$9,3–1,37d_{поп}+1,25d_{поз}–0,12П_в–0,26П_ш$
	еи-в	$–1,54–1,88\ d_{поп}+1,57\ d_{поз}+0,46П_в+1,27П_ш$	$4,0–1,75d_{поп}+1,63d_{поз}–0,01П_в+0,21П_ш$
	gl-г	$7,96–0,47d_{поп}+ 0,07d_{поз}– 0,08П_в+0,43П_ш$	$9,4+0,78d_{поп} – 1,5\ d_{поз}+0,47П_в+0,42П_ш$
	gl-д	$8,39–0,97d_{поп}+0,68\ d_{поз}+0,131П_в+0,39П_ш$	–
	gl-е	$35,22+1,44d_{поп}–2,86d_{поз}+0,151П_в+2,4П_ш$	–
	Ve-ж	$–2,77–1,3d_{поп}+1,38\ d_{поз}+0,33П_в+0,44П_ш$	$–4,46–1,58d_{поп}+2,09d_{поз}–0,14П_в–0,2П_ш$
	Ve-з	$–0,89–0,51d_{поп}+0,61\ d_{поз}+0,2П_в+0,35П_ш$	$0,45–2,17d_{поп}+1,95d_{поз}+0,25П_в–0,08П_ш$
	2-и	$5,78–0,99d_{поп}+0,48d_{поз}+0,14П_в+0,44П_ш$	$6,14–0,25d_{поп}+0,02d_{поз}+0,06П_в+0,48П_ш$
	2-і	$6,03–2,11d_{поп}+1,19d_{поз}+0,47П_в+1,56П_ш$	$8,47–1,48d_{поп}+1,06d_{поз}+0,07П_в+0,54П_ш$
	2-к	$3,75–4,99d_{поп}+3,34d_{поз}+1,3П_в+3,88П_ш$	$8,26–2,99d_{поп}+2,76d_{поз}–0,06П_в+0,1П_ш$
	2-л	$5,77+1,63d_{поп}–1,07d_{поз}+0,091П_в+1,09П_ш$	$13,49+1,74d_{поп}–1,48\ d_{поз}+0,04П_ш$
Передній зріз	*gl-а*	$4,450+0,16П_в+0,26П_ш$	$8,59+0,03П_в–0,08П_ш$
	gl-б	$4,15+0,15П_в+0,79П_ш$	$9,65–0,04П_в–0,09П_ш$
	gl-в	$4,64 +0,13П_в+0,96П_ш$	$4,64+0,13П_в+0,96П_ш$
	l-г	$–1,2 +0,82П_в– 0,01П_ш$	$16,23–2,03П_в+4,95П_ш$
	l-д	$4,6+ 0,4П_в+0,52П_ш$	$11,68+0,22П_в–0,165П_ш$
	о-е	$23,18+0,22П_в+0,78П_ш$	$10,47–0,08П_в–0,22П_ш$

Розрахункові значення критерію Фішера (табл. 6.20) для усіх рівнянь не перевищують табличних значень [117], тому отримані залежності можуть бути використані для побудови різних видів капюшонів у віртуальному просторі.

Таблиця 6.20

Перевірка адекватності отриманих рівнянь

Контур	Відрізок	Дисперсія адекватності		Середня дисперсія		F_p		F_m	
		Анорак	Традиційний	Анорак	Традиційний	Анорак	Традиційний	Анорак	Традиційний
Профільний контур	*Op-а*	0,72	0,67	0,580	0,52	1,250	1,305	2,328	2,328
	Op-б	0,60	0,13	0,480	0,12	1,250	1,146	2,276	2,328
	Op-в	1,36	10,07	1,040	7,57	1,308	1,330	2,328	2,328
	Op-г	0,89	0,61	0,700	0,47	1,273	1,303	2,328	2,328
	Op-д	1,21	0,29	0,930	0,23	1,305	1,244	2,328	2,328
	Op-е	1,09	0,41	0,820	0,34	1,333	1,195	2,328	2,328
	Ve-є	0,18	0,87	0,176	0,70	1,006	1,236	2,276	2,276
	Ve-ж	5,03	1,22	3,790	1,00	1,326	1,216	2,328	2,276
	Ve-з	0,65	4,28	0,520	3,22	1,250	1,331	2,276	2,328
	Ve-и	1,61	4,25	1,220	3,20	1,317	1,330	2,328	2,328
	Ve-і	1,79	4,97	1,450	3,74	1,235	1,327	2,276	2,328
	ql-к	1,27	12,95	1,030	9,72	1,235	1,331	2,276	2,328
	1-л	0,28	0,16	0,230	0,13	1,225	1,234	2,328	2,328
	1-м	2,76	–	2,290	–	1,204	–	2,276	–
	1-и	0,33	–	0,280	–	1,193	–	2,276	–
	1-н	–	1,00	–	0,77	–	1,299	–	2,276
Фронтальний контур	*eu-а*	0,15	0,70	0,130	0,56	1,456	1,245	2,328	2,328
	eu-б	0,72	6,18	1,020	4,67	0,706	1,325	2,328	2,328
	eu-в	0,20	0,28	0,170	0,23	1,197	1,249	2,328	2,328
	gl-д	163,00	4,11	138,59	3,31	1,176	1,243	2,230	2,276
	2-е	0,13	4,88	0,110	3,68	1,251	1,327	2,328	2,328
Контур під кутом 45^0	*eu-а*	0,08	1,37	0,076	1,05	1,078	1,300	2,328	2,328
	eu-б	0,16	2,35	0,130	1,78	1,204	1,319	2,328	2,328
	eu-в	0,11	1,58	0,100	1,21	1,083	1,312	2,328	2,328
	gl-г	0,12	4,00	0,100	3,00	1,154	1,326	2,328	2,328
	gl-д	0,07	–	0,060	–	1,093	–	2,328	–
	gl-е	2,07	–	1,570	–	1,316	–	2,328	–
	Ve-ж	0,22	2,76	0,180	2,08	1,187	1,328	2,328	2,328
	Ve-з	0,30	8,27	0,240	6,21	1,259	1,330	2,328	2,328
	2-и	0,07	1,81	0,068	1,38	1,061	1,314	2,328	2,328
	2-і	0,40	2,81	0,320	2,12	1,270	1,326	2,328	2,328
	2-к	0,65	4,17	0,510	3,14	1,277	1,327	2,328	2,328
	2-л	0,53	0,53	0,450	0,43	1,196	1,218	2,328	2,276
Контур вирізу	*gl-а*	0,15	0,28	0,070	0,13	2,075	2,218	5,786	5,786
	gl-б	0,23	0,53	0,110	0,23	2,046	2,273	5,786	5,786
	gl-в	0,18	1,09	0,100	0,50	1,850	2,202	5,786	5,786
	l-г	0,56	426,09	0,240	170,45	2,284	2,500	5,786	5,786
	l-д	0,14	0,95	0,060	0,42	2,363	2,252	5,786	5,786
	o-е	0,03	846,96	0,020	338,81	1,250	2,500	5,786	5,786

Тоді алгоритм побудови віртуальної моделі капюшона двобічного виробу полягає в наступному:

- розрахунок допоміжних відрізків (див. табл. 6.20);
- проведення січних площин (фронтальна, профільна, під кутом 45^0);
- відкладання допоміжних відрізків;

– побудова каркасних ліній та горизонтальних перерізів капюшона засобами універсального графічного редактора;

– генерування поверхні;

– побудова і видалення частини поверхні, обмеженої лицьовою лінією.

Отримані залежності дозволяють автоматизувати побудову тривимірної форми капюшона шляхом розрахунку відносних координат його каркасних ліній. При цьому отримана віртуальна форма капюшона може бути розгорнена засобами графічного редактора, що забезпечує отримання модельної конструкції капюшона без побудови конструкції за методиками конструювання.

6.4. Дослідження залежності параметрів деталей кишень двобічних виробів від проектної ситуації

6.4.1. Визначення місця розміщення і параметрів деталей бічних кишень типу «ПП-ПГ» у двобічних виробах

Для забезпечення умов технологічності обробки (можливості закріплення) лінія входу в кишеню з похилим напрямом не повинна перетинати лінію входу в кишеню з горизонтальним напрямком, тому необхідно встановити максимальний кут її нахилу.

Оскільки, похила прорізна кишеня має розміщуватися вище відносно горизонтальної, то необхідно встановити допустиме нижнє положення горизонтальної кишені. Вираз (1.2) доцільно представити у вигляді функції $y = f(k)$, де $y = T_7K$, а $f(k) = \frac{Дт.с.}{4} - k$, в якій k – аргумент, а решта величин – сталі. Тоді дослідивши функцію на екстремуми, маємо:

$$y_{max} = T_7K_{max}, \text{ при } k = 0. \tag{6.25}$$

Допустиме нижнє положення горизонтальної кишені визначається величиною:

$$T_7K = \frac{Дт.с.}{4}. \tag{6.26}$$

Положення лінії горизонтальної кишені, на основі якої буде будуватися похила, визначається за формулою (6.26). Згідно розрахункової схеми (рис. 6.34)

та співвідношеннями, що існують у прямокутному трикутнику $\Delta K_0 M_0 L_2$ допустимий кут нахилу визначається наступним чином:

$$\alpha_{доп.} = arcsin\left(\frac{K_0 M_0}{K_0 L_2}\right) = arcsin(\frac{6{,}0}{Дк_{норм}}), \quad (6.27)$$

де $Дк_{норм}$ – нормалізована довжина входу в кишеню, см.

Крім того, на основі рис. 6.34 встановлено: для дотримання основної умови побудови похилих кишень та для забезпечення технологічності обробки ширина рамки (листочки) кишені з горизонтальною лінією входу повинна бути меншою або рівна ширині рамки (листочки) кишені з похилою лінією входу.

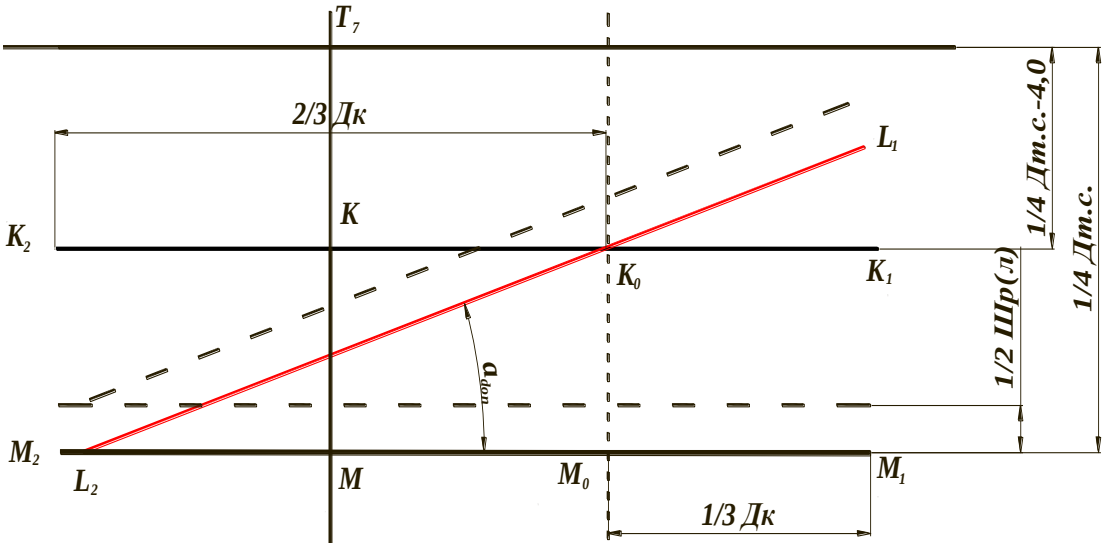


Рис. 6.34. – Розрахункова схема допустимого кута нахилу похилої кишені

$$Шр(л)_Г \le Шр(л)_П \ , \quad (6.28)$$

де $Шр(л)_Г$– ширина рамки (листочки) кишені з горизонтальною лінією входу, см;

$Шр(л)_П$ – ширина рамки (листочки) кишені з похилою лінією входу, см.

З метою встановлення залежності між параметрами кишені та ведучими розмірними ознаками проведено повний двофакторний експеримент (табл. 6.21). За нульову гіпотезу прийнято наступне: допустимий кут нахилу похилої кишені прямо залежить від зросту і обхвату грудей III. Розрахунки проводились у табличному процесорі Ms Excel (модуль «Анализ данных») (додаток Ж).

Таблиця 6.21

План експерименту

Фактори				*Дт.с.*, см	*Дк*, см	$Дк_{норм}$, см	$sin\ \alpha_{доп}$	$\alpha_{доп.екс}$		$\alpha_{доп.розр.}$, град
в кодованих величинах		в іменованих величинах								
x_1	x_2	T_1, см	T_{16}, см					рад	град	
–	–	158	96	39,3	15,2	15	0,389	0,400	22,918	22,953
–	+	158	108	39,9	16,1	16	0,366	0,375	21,485	21,525
+	–	182	96	43,7	15,2	15	0,389	0,400	22,918	22,953
+	+	182	108	44,0	16,1	16	0,366	0,375	21,485	21,485

В результаті дослідження отримане наступне рівняння регресії (з урахуванням значимих коефіцієнтів):

$$\alpha_{доп.} = 34{,}377 - 0{,}119T_{16}\,, \tag{6.29}$$

де $\alpha_{доп}$ – допустимий кут нахилу кишені, град;

T_{16} – обхват грудей III, см.

Розрахована точність апроксимації $R^2=1$ свідчить про те, що експериментальні дані адекватно відображаються моделлю (6.29).

Отримане рівняння регресійної залежності дає можливість виконати розрахунок допустимого кута нахилу кишені для різних обхватів грудей (T_{16}). Оскільки ГОСТом 17522-72 [108] передбачено, що мінімальний обхват грудей III становить 72 см, а максимальний – 136 см, то для розрахунку прийнятий саме такий інтервал: 72÷136 см (табл. 6.22).

Таблиця 6.22

Рекомендовані кути нахилу похилих кишень

T_{16}, см	$\alpha_{доп.розр}$, град	$\alpha_{доп.гарм}$, град	$\alpha_{реком}$, град	$\alpha_{норм}$, град
72	25,809	25	11, 18, 25	79, 72, 65
76	25,333	25	11, 18, 25	79, 72, 65
80	24,857	18	11, 18	79, 72
84	24,381	18	11, 18	79, 72
88	23,905	18	11, 18	79, 72
92	23,429	18	11, 18	79, 72
96	22,953	18	11, 18	79, 72
100	22,477	18	11, 18	79, 72
104	22,001	18	11, 18	79, 72
108	21,525	18	11, 18	79, 72
112	21,049	18	11, 18	79, 72
116	20,570	18	11, 18	79, 72
120	20,097	18	11, 18	79, 72
124	19,621	18	11, 18	79, 72
128	19,145	18	11, 18	79, 72
132	18,669	18	11, 18	79, 72
136	18,193	18	11, 18	79, 72

Для групи розмірів 72 ÷ 76 допустимий гармонійний кут нахилу кишені становить 25°, а для 80÷136 – 18°. Тоді, відповідно до ряду гармонійних кутів [287], для розмірів 72÷76 рекомендовані наступні кути нахилу кишені: 11°, 18°,

25°; для 80÷136 – лише 11° та 18°. Оскільки в практиці конструювання прийнято, що нормалізований кут нахилу визначається відносно вертикалі, то вказані величини кутів приведені до відповідного вигляду.

При проектуванні бічних кишень у двобічних виробах форма та розміри деталей верху кишень (листочки, обшивок) не змінюється. Суттєво змінюється форма і розміри підкладки, зокрема підкладки суцільновикроєної з підзором, у випадку, коли вона є спільною для кишень протилежних сторін двобічного виробу.

Отже, визначені допустимі кути нахилу кишень дозволяють уніфікувати спільну підкладку кишені суцільновикроєну з підзором для групи розмірів 72÷76 та 80÷136 (рис. 6.35, табл. 6.23).

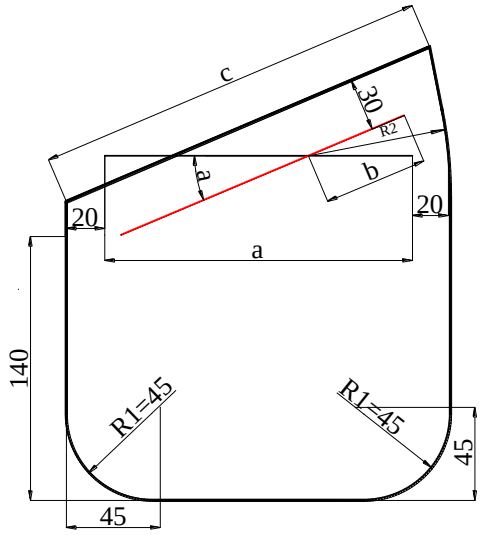


Рис. 6.35. – Уніфікована схема побудови лекала спільної підкладки кишень «ПП-ПГ»

Таблиця 6.23

Параметри спільної підкладки кишень різних розмірів

Групи розмірів	Величини параметрів				
	a, см	*b*, см	*c*, см	*α*, град	R_2, см
72 – 76	14,0	4,7	18,0	25,0	6,7
80 – 84	14,0	4,7	18,0	18,0	6,7
88	14,5	4,8	18,5	18,0	6,8
92 -96	150	5,0	19,0	18,0	7,0
100	15,5	5,2	19,5	18,0	7,2
104 – 112	16,0	5,3	20,0	18,0	7,3
116	16,5	5,5	20,5	18,0	7,5
120 – 124	17,0	5,7	21,0	18,0	7,7
128	17,5	5,8	21,5	18,0	7,8
132 - 136	18,0	6,0	22,0	18,0	8,0

6.4.2. Визначення місця розміщення і параметрів деталей бічних кишень типу «ПП-ПВ» у двобічних виробах

Згідно аналізу літературних джерел [190, 215, 304] місце розміщення вертикальної та похилої кишень визначається відповідно до місця розміщення горизонтальної. Місце розміщення вертикальної кишені визначається відстанню *n* від вертикалі, що є продовженням лінії пройми виробу.

Розмах варіювання значення величини *n* у методичних рекомендаціях з практичного конструювання та моделювання [190, 215, 304] дорівнює 11 см. Частота зустрічності значень величини *n* представлена на рис. 6.36. Оскільки у

конкретному випадку в наявності є 33 виміри, то дійсне значення $n_{опт}$ розраховується як середньозважена величина сукупності вимірів і дорівнює $n_{опт}$=4,11 см. Аналогічним чином визначено відстань від горизонтальної кишені до точки початку вертикальної кишені (l) (рис. 6.37): $l_{опт}$=3,9 см.

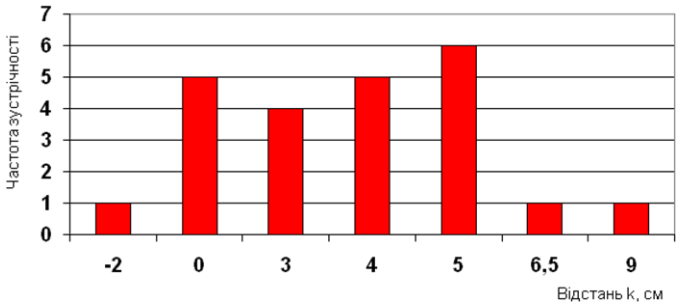


Рис. 6.36. – Гістограма зустрічності величини *n*

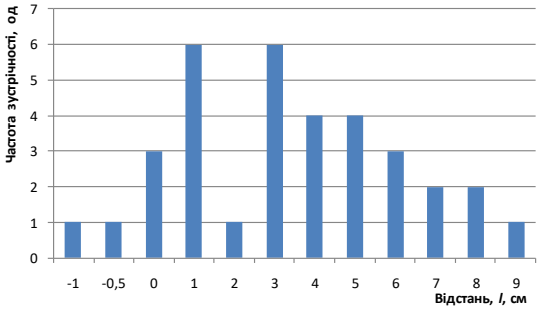
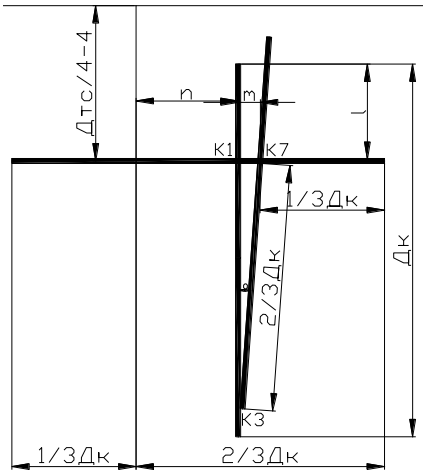


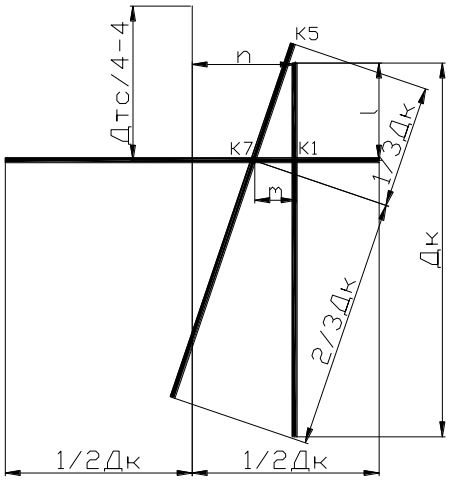
Рис. 6.37. – Гістограма зустрічності величини *l*

Оскільки похила кишеня будується шляхом обертання горизонтальної кишені навколо точки, яка знаходиться на відстані 1/3 *Дк* (довжини кишені) від початку кишені, то при поєднанні вертикальної з похилою кишенею можуть виникнути дві ситуації: при побудові горизонтальної кишені від точки перетину горизонталі з вертикаллю від лінії пройми відкладено 2/3 *Дк* (варіант 1) або 1/2 *Дк* (варіант 2).

Як встановлено у п. 5.4.3, лінія входу в кишеню з похилим напрямом не повинна перетинати лінію входу з вертикальним напрямом, тому необхідно встановити можливий кут нахилу, при якому ця умова буде виконуватись. Для цього розроблені розрахункові схеми для кожного із варіантів суміщення (рис. 6.38).



Варіант 1



Варіант 2

Рис. 6.38. – Розрахункова схема максимально допустимого кута нахилу похилої кишені типу «ПП–ПВ»

За співвідношеннями, що існують у прямокутному трикутнику $\Delta K_0 M_0 M_2$ та правилами тригонометрії допустимий кут нахилу визначається наступним чином:

варіант 1 (рис. 6.38, а):

$$\alpha_{доп} = arcsin\left(\frac{3m}{2Дк}\right); \tag{6.30}$$

варіант 2 (рис. 6.38, б):

$$\alpha_{доп} = arcsin\left(\frac{3m}{Дк}\right). \tag{6.31}$$

Величина m визначається за формулами:

варіант 1 (рис. 6.38, а):

$$m = \frac{1}{6} Дк - n; \tag{6.32}$$

варіант 2 (рис. 6.38, б):

$$m = n - \frac{1}{6} Дк. \tag{6.33}$$

З метою встановлення залежності між параметрами кишені та ведучими розмірними ознаками проведено повний двофакторний експеримент (табл. 6.24). За нульову гіпотезу прийнято наступне: між зростом, обхватом грудей III та допустимим кутом нахилу кишені існує лінійна залежність.

Таблиця 6.24

План експерименту

Варіант	Фактори				*Дт.с,* см	*Дк,* см	*Дк* норм, см	*n,* см	*m,* см	*sin α*	Функція відгуку	
	в кодованих величинах		в іменованих величинах									
	x_1	x_2	T_1	T_{16}							$\alpha_{доп}$, рад	$\alpha_{доп}$, град
1	–	–	158	96	39,3	15,2	15,0	4,11	0,89	0,088	0,089	5,1
	–	+	158	108	39,9	16,1	16,0	4,11	1,22	0,114	0,115	6,6
	+	–	182	96	43,7	15,2	15,0	4,11	0,89	0,089	0,089	5,1
	+	+	182	108	44,0	16,1	16,0	4,11	1,22	0,114	0,115	6,6
2	–	–	158	96	39,3	15,2	15,0	4,11	1,61	0,054	0,054	3,1
	–	+	158	108	39,9	16,1	16,0	4,11	1,44	0,045	0,045	2,6
	+	–	182	96	43,7	15,2	15,0	4,11	1,61	0,054	0,054	3,1
	+	+	182	108	44,0	16,1	16,0	4,11	1,44	0,045	0,045	2,6

Розрахунки виконані у табличному процесорі Ms Excel з використанням модуля «Анализ данных» (результати роботи модуля подані у додатку Ж). В результаті дослідження отримані наступні рівняння регресії (з урахуванням значимих коефіцієнтів):

для варіанту 1:

$$\alpha_{доп} = -0,04 \cdot T_{16} + 7,0; \quad (6.34)$$

для варіанту 2:

$$\alpha_{доп} = 0,12 \cdot T_{16} - 6,7. \quad (6.35)$$

Точність апроксимації $R = 1$, тобто експериментальні дані відображаються адекватно. Отримані рівняння залежностей дають можливість виконати розрахунок допустимих кутів нахилу для різних *Ог* (T_{16}).

Таким чином, отримані рівняння дають можливість розробити уніфіковану схему побудови лекала спільної підкладки кишень типу «ПВ-ПП» по аналогії зі схемою на рис. 6.35.

Висновки до розділу

1. Розроблено алгоритм методу побудови віртуальної моделі виробу операціями неоднорідного масштабування на основі залежностей коефіцієнтів масштабування від величини заданих прибавок до основних конструктивних поясів та величин обхватів. Встановлено, що відхилення загальної площі розгорток виробу, отриманого розробленим методом масштабування від загальної площі деталей конструкції виробу, що побудована за методикою ЄМКО РЕВ у САПР «Грация» становить 1,3 %, що лежить в межах допустимої в легкій промисловості похибки (5 %).

2. В результаті експериментальних досліджень отримано залежності коефіцієнтів масштабування лекал від розмірних ознак і прибавок по лінії грудей для вихідного і проектованого виробів окремо для асортиментних напрямів масштабування видів жіночого верхнього одягу, які реалізовані у вигляді комп'ютерної програми, та забезпечують побудову конструкції різних видів виробів операціями неоднорідного масштабування в середовищі графічних редакторів та САПР одягу.

3. Вперше виконано вимірювання величин напружень та деформацій віртуальних макетів виробів у середовищі САПР «JuliviClo3D з метою підтвердження можливості використання розробленого алгоритму для отримання конструкції виробу заданого розміру типової фігури командами неоднорідного масштабування, вбудованими у САПР «Julivi». Відхилення загальної площі

деталей стану масштабованої і побудованої конструкцій лежить в межах допустимої в легкій промисловості похибки (5 %) за виключенням напрямів масштабування «матрична конструкція→куртка», «жакет→пальто», «куртка→плащ», в яких повної відповідності силуетній формі на рівні ліній талії та стегон в таких випадках можна досягнути за допомогою корегування розхилів талієвих виточок та/або поздовжніх членувань операціями зсуву вузлових конструктивних точок.

4. На основі теоретичних та експериментальних досліджень зміни параметрів плечової накладки у залежності від проектної ситуації розроблено алгоритм проектування плечової накладки класичної вшивної форми для жакета, який забезпечує можливість автоматизованої побудови креслення конструкції деталей плечової накладки та її тривимірної моделі для накладання на плечову ділянку манекена в автоматизованому режимі. Для візуального наближення реальної фігури до гармонійної та надання продукції масового виробництва ознаки виготовленої за індивідуальним замовленням розроблено спосіб корегування фігури за допомогою плечової накладки, що базується на розрахунку корегуючих параметрів її товщини і довжини.

5. На основі досліджень допустимих кутів нахилу похилих прорізних кишень у двобічних виробах та особливостей їх поєднань з горизонтальними та вертикальними прорізними кишенями на протилежному боці виробу, розроблено схеми побудови уніфікованих лекал спільних підкладок бічних кишень суцільновикроєних з підзорами, що дозволяють забезпечити закріплення кишень у двобічних виробах при збереженні мінімальної кількості нашарувань деталей вузла.

6. Вперше розроблено алгоритм побудови тривимірної форми капюшона шляхом розрахунку відносних координат його каркасних ліній, що дозволяє отриману віртуальну форму капюшона розгорнути засобами графічного редактора та отримати модельну конструкцію капюшона без побудови конструкції за методиками конструювання.

Основні результати розділу опубліковані у працях [49, 50, 52, 53, 57, 58, 60, 147, 151, 154, 156, 159, 160, 163, 165, 169, 178, 179, 260, 274, 327].

РОЗДІЛ 7
ФОРМУВАННЯ БАЗИ ЗНАНЬ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ГНУЧКОЇ ПЕРЕОРІЄНТАЦІЇ ШВЕЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

В межах експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва передбачається сформувати правила вибору ланцюга перетворення видів виробів, ланцюга перетворення модельних рішень виробів, матеріалу, параметрів деталей базової конструкції та способу її побудови.

Основою будь-якої експертної системи є база даних та взаємозв'язки між ними, що дозволяє окреслити поле досліджень для формування бази знань системи.

Формування продукційної моделі бази знань автоматизованої системи з елементами штучного інтелекту для гнучкої переорієнтації швейного виробництва вимагають проведення досліджень з особливостей функціонування трансформуючих елементів.

7.1. Прототип експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва

7.1.1. Організація «Бази даних трансформуючих елементів»

Основна мета створення «Бази даних трансформуючих елементів» – отримання необхідної інформації споживачем для розробки виробу-трансформера жіночого плечового верхнього одягу.

Необхідними даними для проектування ланцюгів перетворення або виробів-трансформерів жіночого плечового верхнього одягу на їх основі є:

- ланцюг перетворення видів виробів/виробу-трансформера;
- ряд прибавок, який необхідний для побудови базової конструкції лацнюга перетворення/виробу-трансформера;
- підбір матеріалів для ланцюга перетворення/виробу-трансформера;
- визначення трансформуючих елементів, які здійснюють трансформацію в межах обраного ланцюга перетворення;
- визначення засобів трансформації (ЗТ) та їх характеристик;
- оптимальні КТР трансформуючих елементів.

БД «База даних трансформуючих елементів» представляє собою набір таблиць у середовищі Ms Excel, взаємопов'язаних між собою. Записи однієї таблиці бази даних містять посилання на дані іншої таблиці (рис. 7.1), логічно пов'язуючи записи однієї таблиці з іншою.

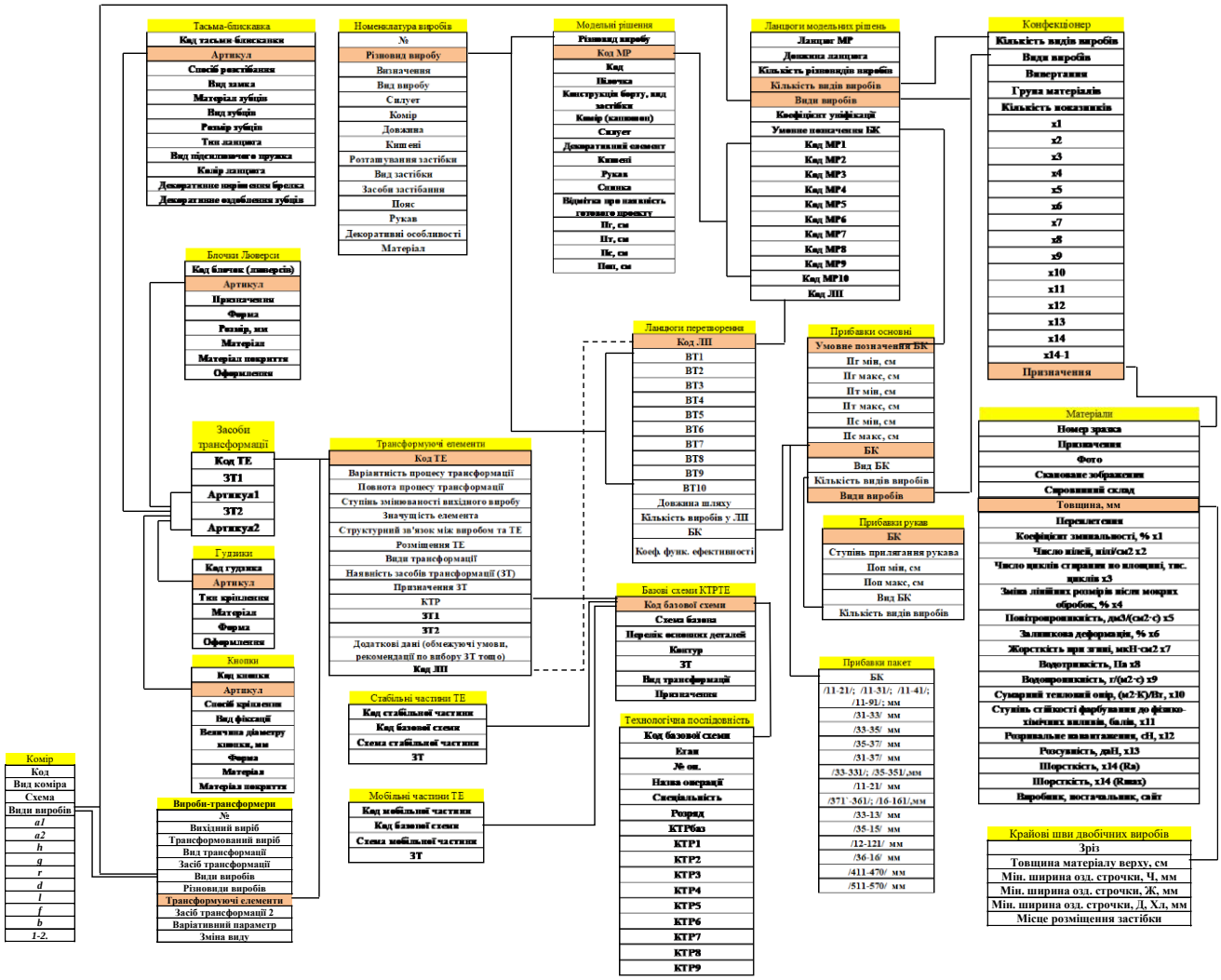
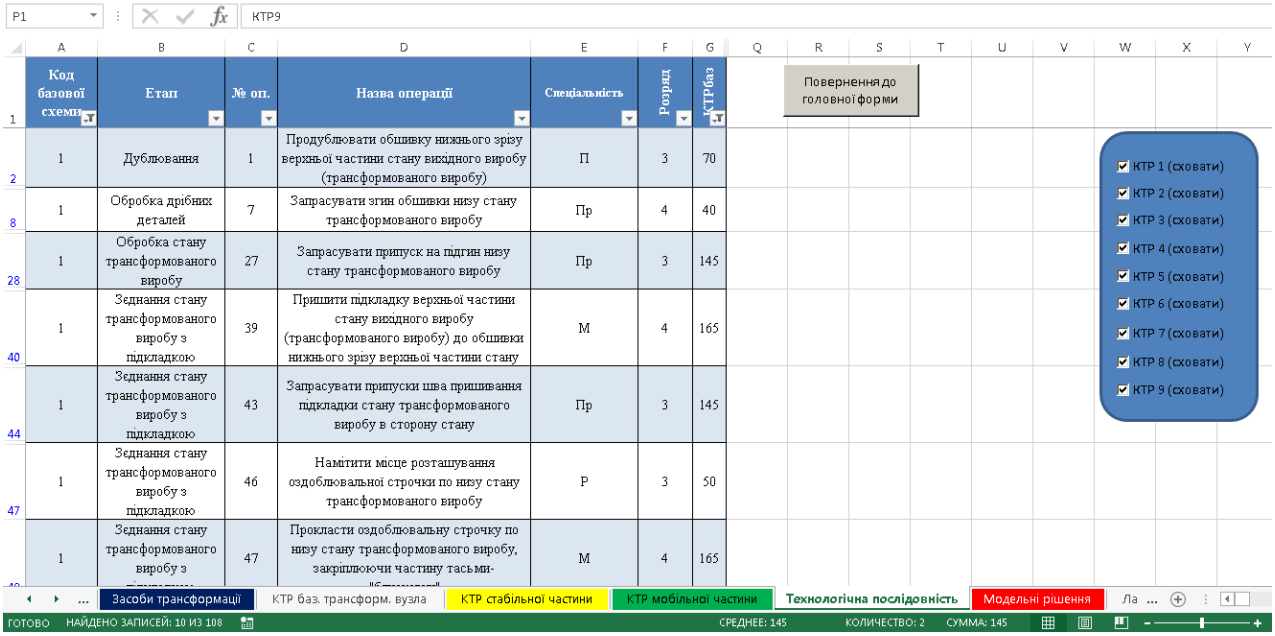


Рис. 7.1. – Структура «Бази даних трансформуючих елементів»

Усю систему роботи додатка з БД доцільно представити у вигляді трьох шарів чи модулів: сховище даних, що відповідає за збереження інформації і забезпечення її цілісності і несуперечності; логіка, яка реалізує набір правил предметної області додатка; презентаційний шар, який виводить дані у формі доступній користувачу і забезпечує інтерфейс для взаємодії з логікою (рис. 7.2).



а



Код базової схеми	Етап	№ оп.	Назва операції	Спеціальність	Розряд	КТРбаз
1	Дублювання	1	Продубльовати обшивку нижнього зрізу верхньої частини стану вихідного виробу (трансформованого виробу)	П	3	70
1	Обробка дрібних деталей	7	Запрасувати згин обшивки низу стану трансформованого виробу	Пр	4	40
1	Обробка стану трансформованого виробу	27	Запрасувати припуск на підгин низу стану трансформованого виробу	Пр	3	145
1	Зєднання стану трансформованого виробу з підкладкою	39	Пришити підкладку верхньої частини стану вихідного виробу (трансформованого виробу) до обшивки нижнього зрізу верхньої частини стану	М	4	165
1	Зєднання стану трансформованого виробу з підкладкою	43	Запрасувати припуски шва пришивання підкладки стану трансформованого виробу в сторону стану	Пр	3	145
1	Зєднання стану трансформованого виробу з підкладкою	46	Намітити місце розташування оздоблювальної строчки по низу стану трансформованого виробу	Р	3	50
1	Зєднання стану трансформованого виробу з	47	Прокласти оздоблювальну строчку по низу стану трансформованого виробу, закріплюючи частину тасьми-	М	4	165

б

Рис. 7.2. – Фрагмент бази даних: а) інтерфейс; б) таблиця «Технологічна послідовність»

Таким чином, сформована база даних трансформуючих елементів виробів-трансформерів жіночого плечового верхнього одягу, яка має відкриту структуру та може бути доповнена подальшими дослідженнями.

7.1.2. Формування структури експертної системи

Якщо за загальну задачу *Z* прийняти комплекс необхідних дій, змін, доповнень, уточнень та перевірок, що забезпечують гнучку переорієнтацію швейного виробництва жіночого плечового верхнього одягу, а сформована раніше база даних складає предметне середовище відповідної бази знань, то

окремі таблиці бази даних є підзадачами $z_1 \ldots z_{12}$, що входять до загальної задачі *Z*. Сформована структура ЕС представлена у вигляді табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Структура експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва

Тема	Задача	Призначення	Підзадачі	Призначення	Черга виконання
Ланцюг перетворення	Вибір ланцюга	Вибір ланцюга перетворення для виробу-трансформера або для гнучкої переорієнтації виробництва	Визначення виду виробу	Встановлення виду виробу, до якого відноситься різновид виробу, що виготовляється на підприємстві в даний момент часу	0
			Альтернативи	Встановлення виду і різновиду виробу, на який доцільно виконувати переорієнтацію виробництва	1
			Визначення ланцюга	Визначення складу ланцюга перетворення для гнучкої переорієнтації виробництва	2
Конфекціонер	Основна тканина	Вибір основної тканини верху для виробу-трансформера/ланцюга перетворення	Група тканин	Визначення групи тканин, що відповідає вимогам до видів виробів, які входять до ланцюга перетворення (виробу-трансформера)	0
			Кількість показників	Визначення кількості та складу показників, які необхідно визначити для конкретного матеріалу	0
			Підбір матеріалу	Визначення відповідності конкретного матеріалу поставленим вимогам	1
Функціональний вузол	Параметри	Вибір рекомендованих параметрів конструкції вузлів виробу-трансформера/ланцюга перетворення	Вибір параметрів	Вибір рекомендованих параметрів конструкції вузлів виробу-трансформера/ланцюга перетворення	0
Базова конструкція	Спосіб побудови	Вибір способу побудови базової конструкції стану та рукава, а також прибавок на свободу облягання для їх побудови	Вид виробу 1	Визначенян вихідного виду виробу	0
			Вид виробу 2	Визначення виду виробу, в який перетворюється вихідний виріб	1
			Кількість БК	Кількість різних базових конструкцій, на основі яких проектується ланцюг перетворення/виріб-трансформер	2
			БК стану	Вибір базової конструкції стану для ланцюга перетворення/виробу-трансформера	3
			Вид рукава	Визначення виду рукава для ланцюга перетворення/виробу-трансформера	4
			Вибір БК	Рекомендації з вибору прибавок до універсальної конструкції стану та рукава або способу отримання базової конструкції	5

Введення бази знань в оболонку ЕС відбувається за загальноприйнятою структурою продукційної моделі: слід ввести ім’я продукції (поняття, сутності), умову застосування ядра продукції, ядро продукції, післяумову.

Продукційна модель, або модель, що базується на правилах, – одна із моделей представлення знань. Вона дозволяє представити знання у вигляді речень виду «Якщо (умова) то (дія)» [136, 211]. Продукційна модель приваблює користувачів відносною простотою, наочністю, високою модульністю, легкістю до внесення змін і доповнень, простотою схеми логічного виводу. Крім того, існує велика кількість програмних засобів, що реалізують саме продукційну модель. До таких відноситься і обрана на попередніх етапах дослідження «пуста» експертна система – оболонка ЕС «Рапана».

Формування правил при продукційній моделі знань означає представлення їх у вигляді умов та дій. Умовна частина продукції – Умова 1, Умова 2, …, Умова N (антецедент) або передумова (англ. premise, antecedent). Дієва частина продукції, дія (консеквент) або висновок (англ. result, conclusion, consequence).

Умовою (антецедентом) є речення-зразок, за яким здійснюється пошук у базі знань, а дією (консеквентом) – дії, що виконуються при успішних результатах пошуку. Умови, що описують поточний стан бази знань, розміщуються в робочій пам'яті. Виконувані дії можуть бути проміжними, що визначають умови для наступних дій, які утворюють конфліктну множину продукційної системи.

Правило може містити значну кількість умов. Формування правила, а саме кожної умови, виконують поетапно з метою однозначного виявлення зв’язку між багатьма незалежними змінними і однією залежною.

При формуванні правил знання набувають статусу відомих і невідомих. За основу відомих знань взято базу даних трансформуючих елементів. Невідомими знаннями є: рекомендована довжина ланцюга перетворення, склад ланцюга, а також оптимальні параметри властивостей матеріалів для конкретного ланцюга перетворення / виробу-трансформера. Невідомі знання можуть бути отримані комунікативними, текстологічними методами здобуття знань, а також за допомогою спеціальних досліджень під час формування правил.

7.1.3. Розробка правил вибору ланцюга перетворення

Ланцюг перетворення однозначно характеризується скінченною кількістю його складових, а отже може бути заданий переліком різновидів виробів, які в нього входять, кількість яких відповідає оптимальній довжині ланцюга.

Оптимальною довжиною ланцюга перетворення доцільно прийняти таку довжину, при якій конструктор раціонально використовує робочий час, забезпечуючи максимальний прибуток підприємству.

Результати роботи імітаційної моделі розробленої у п. 4.3 дозволяють оцінити співвідношення між кількістю моделей, які потрібно розробити, та кількістю моделей, які розроблені, а також коефіцієнт завантаженості конструкторів.

Для проведення експерименту, що дозволить встановити завантаженість конструкторів, виділено два фактори впливу: кількість конструкторів та тривалість розробки однієї моделі. Коефіцієнт кореляції підтверджує наявність кореляційного зв'язку коефіцієнта завантаженості конструкторів та обраних факторів (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

Коефіцієнти кореляції

Фактори	*Кв*	*Кконстр*	*t*
Кв	1	–	–
Кконстр	-0,455	1	–
t	0,624	0	1

В результаті опитування (див. табл. 4.7) отримано максимальний і мінімальний час та можливу кількість конструкторів на підприємстві. Відповідно до рекомендацій [117] сформовано матрицю ортогонального композиційного плану експерименту (табл. 7.3). Істотну роль при виборі плану відіграло стандартне програмне забезпечення для визначення коефіцієнтів у рівняннях регресії, оцінки їх значимості і адекватності отриманої моделі.

Таблиця 7.3

План експерименту

№ експерименту	Фактори			
	в кодованих позначеннях		в іменованих величинах	
	Кількість конструкторів	Час на розробку однієї моделі	Кількість конструкторів, чол.	Час на розробку однієї моделі, год
1	-	-	1	1,0
2	+	-	5	1,0
3	+	+	5	40,0
4	-	+	1	40,0
5	0	0	3	11,8

Імітаційне моделювання виконано для п'яти проектних ситуацій, які характеризувались тривалістю розробки конструкторської документації на одну модель виробу та кількістю конструкторів. Всі інші параметри імітаційної моделі залишаються незмінними. В якості функції відгуку прийнято параметр завантаженості конструкторів. Для запуску імітаційної моделі за нульовий рівень прийнято усереднені дані результатів опитування підприємств (див. табл. 4.7). Згідно плану імітаційну модель запускають двічі із наведеними в табл. 7.3 значеннями факторів. Значення функції відгуку для плану експерименту за результатами імітаційного моделювання представлені у вигляді таблиці (табл. 7.4).

Таблиця 7.4

Завантаженість конструктора

№ експерименту	Коефіцієнт використання часу (Instantaneous Utilization)			Розрахункова кількість конструкторів (Number Busy)			Кількість за щтатним розкладом (Number Scheduled)
	1 прогін	2 прогін	Середнє значення	1 прогін	2 прогін	Середнє значення	
1	0,82	0,83	0,83	0,82	0,83	0,83	1
2	0,17	0,16	0,17	0,83	0,82	0,83	5
3	0,99	0,99	0,99	4,99	4,99	4,99	5
4	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1
5	0,99	0,99	0,99	2,99	2,99	2,99	3

Для двофакторного експеримента за допомогою макрофункції “Регресія” MsExcel розраховано параметричні залежності між досліджуваними величинами, а також визначено критерії якості наближення при довірчій ймовірності $P=0,95$ (додаток З). Таким чином, в результаті експерименту отримано наступне рівняння:

$$Кв = 0,831+0,011 \cdot t - 0,084 \cdot К, \quad (7.1)$$

де $Кв$ – коефіцієнт використання робочого часу конструкторів;

t – час на розробку однієї моделі, год.;

$К$ – кількість конструкторів на підприємстві, чол.

Адекватність моделі оцінена за критерієм Фішера (табл. 7.5).

Таблиця 7.5

Перевірка адекватності моделі за критерієм Фішера

Характеристика	Розрахункові значення критерію
Дисперсія адекватності $Д_{ад}$	0,10
Дисперсія середня $Д_{ср}$	0,08
Критерій Фішера розрахунковий $F_р$	1,25
Критерій Фішера табличний $F_т$	5,05

В результаті порівняння критерію Фішера розрахункового (1,25) та табличного (5,05), можна стверджувати, що рівняння регресії значиме, так як розрахункове значення менше табличного, і відповідно залежна змінна досить близько описується включеними до регресійної моделі незалежними змінними.

Таким чином, отриманим рівнянням можна користуватися для розробки правил роботи продукційної моделі експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва при виборі довжини ланцюга перетворення модельних рішень виробів, яка забезпечує оптимальну завантаженість конструкторів.

Визначення довжини ланцюга перетворення виконано за пропорційним розрахунком на основі коефіцієнта завантаженості конструкторів, що визначається за формулою (7.1) прийнявши за основу наступне співвідношення: розрахований

коефіцієнт завантаженості відповідає довжині ланцюга 3 (оскільки для нього розроблена імітаційна модель), а коефіцієнту 1 – оптимальна довжина ланцюга. Тоді довжина ланцюга розраховується за формулою:

$$Дл = \frac{З}{Кв}, \tag{7.2}$$

де *Дл* – довжина ланцюга перетворення.

В табл. 7.6 представлено розрахунок коефіцієнтів завантаженості конструкторів за отриманою емпіричною залежністю (7.1) для всіх можливих дискретних значень кількості конструкторів та середніх значень часу на розробку моделі з використанням САПР (t_{min}) та вручну (t_{max}). Розраховані довжини ланцюгів округлені до найближчого цілого, оскільки довжина ланцюга є дискретною величиною.

Таблиця 7.6

Розрахунок завантаженості конструкторів

Кількість конструкторів	Коефіцієнт завантаженості конструкторів, при		Довжина ланцюга			
			розрахункова		рекомендована	
	t_{min}	t_{max}	t_{min}	t_{max}	t_{min}	t_{max}
1	0,83	0,95	3,62	3,16	4	3
2	0,75	0,87	4,02	3,46	4	3
3	0,66	0,79	4,52	3,82	5	4
4	0,58	0,70	5,16	4,27	5	4
5	0,49	0,62	6,01	4,83	6	5

Як відомо, використання САПР значно скорочує час на розробку моделей виробів. Отже, можна стверджувати наявність прямого зв’язку між наявністю САПР і терміном розробки моделі. Тоді час на розробку моделі виробу може бути оцінений користувачем опосередковано в результаті відповіді на питання щодо наявності САПР на підприємстві. Тоді вибір довжини ланцюга має здійснюватись за правилом, наведеним у табл. 7.7.

Таблиця 7.7

Вибір оптимальної довжини ланцюга перетворення

Наявність САПР	Кількість конструкторів				
	1	2	3	4	5
Так	3	3	4	4	5
Ні	2	3	3	3	4

Рекомендована довжина ланцюга представлена у комірці таблиці на перетині двох умов: умови 1 (кількість конструкторів) та умови 2 (наявність САПР на підприємстві).

Для вирішення задачі вибору ланцюга перетворення відомі дані представлені вихідним різновидом виробу, який виготовляється на підприємстав

на даний момент часу, та визначеною на попередньому етапі рекомендованою довжиною ланцюга. Такі дані не дозволяють однозначно обрати наступні складові ланцюга. Це пояснюється наявністю конфліктної ситуації, при якій вказаним умовам відповідають більше, ніж один ланцюг перетворення у базі даних трансформуючих елементів.

Для вибору кожного наступного різновиду виробу ланцюга доцільно скористатися технологією багатоальтернативного проектування (див. п. 4.2). Тоді якісний та кількісний склад сутностей та їх значень у структурі підзадачі «Альтернативи» експертної системи гнучкої переорієнтації (див. табл. 7.1) визначається можливими альтернативними значеннями кожної із основних композиційно-конструктивних ознак. В свою чергу, правила компонування альтернативних варіантів ознак та визначення різновидів виробів, що їм відповідають, визначаються сукупністю подій та тенденцій, які впливають на них (див. п. 4.2.1, табл. 4.3).

Шлях прийняття рішення підзадачі «Вибір ланцюга» (див. табл. 7.1) підсистеми ЕС «Ланцюг перетворення» представлено у вигляді дерева рішень (рис. 7.3), яке складається із набору сутностей, правил та зв’язків між ними. Діалогові вікна підсистеми представлені на рис. 7.4.

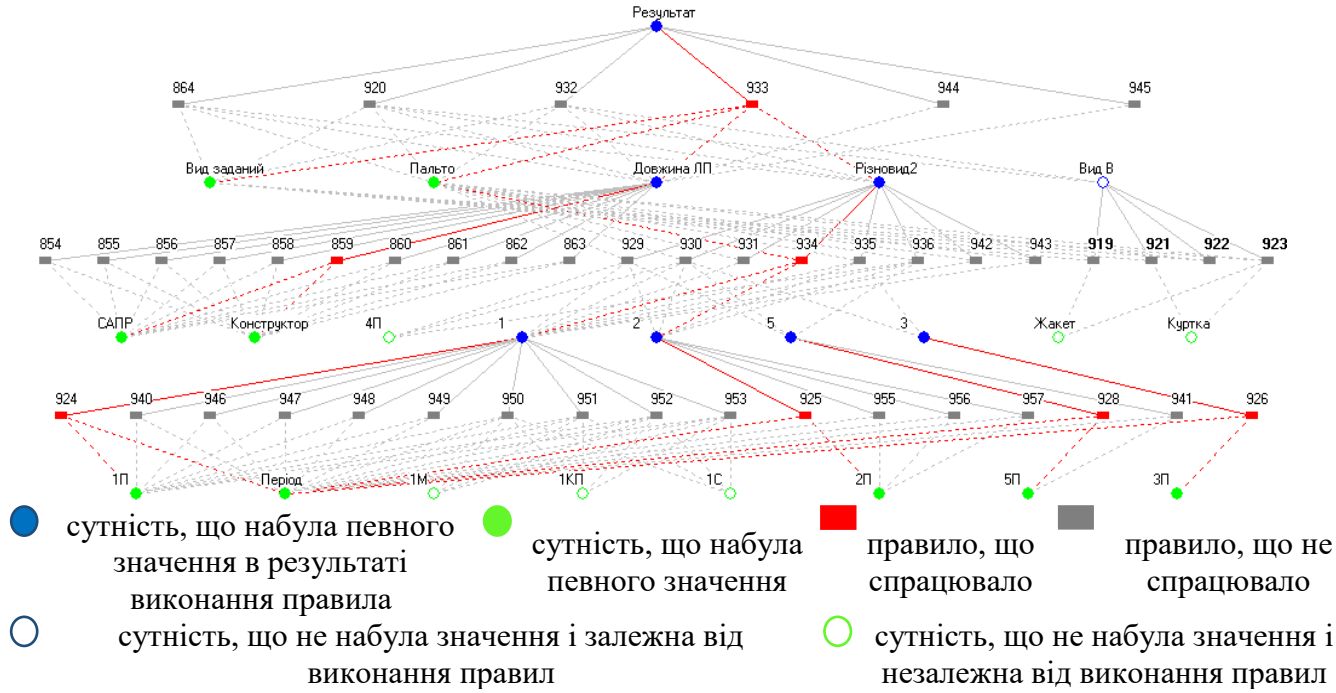


Рис. 7.3. – Дерево рішень підсистеми ЕС “Ланцюг перетворення”

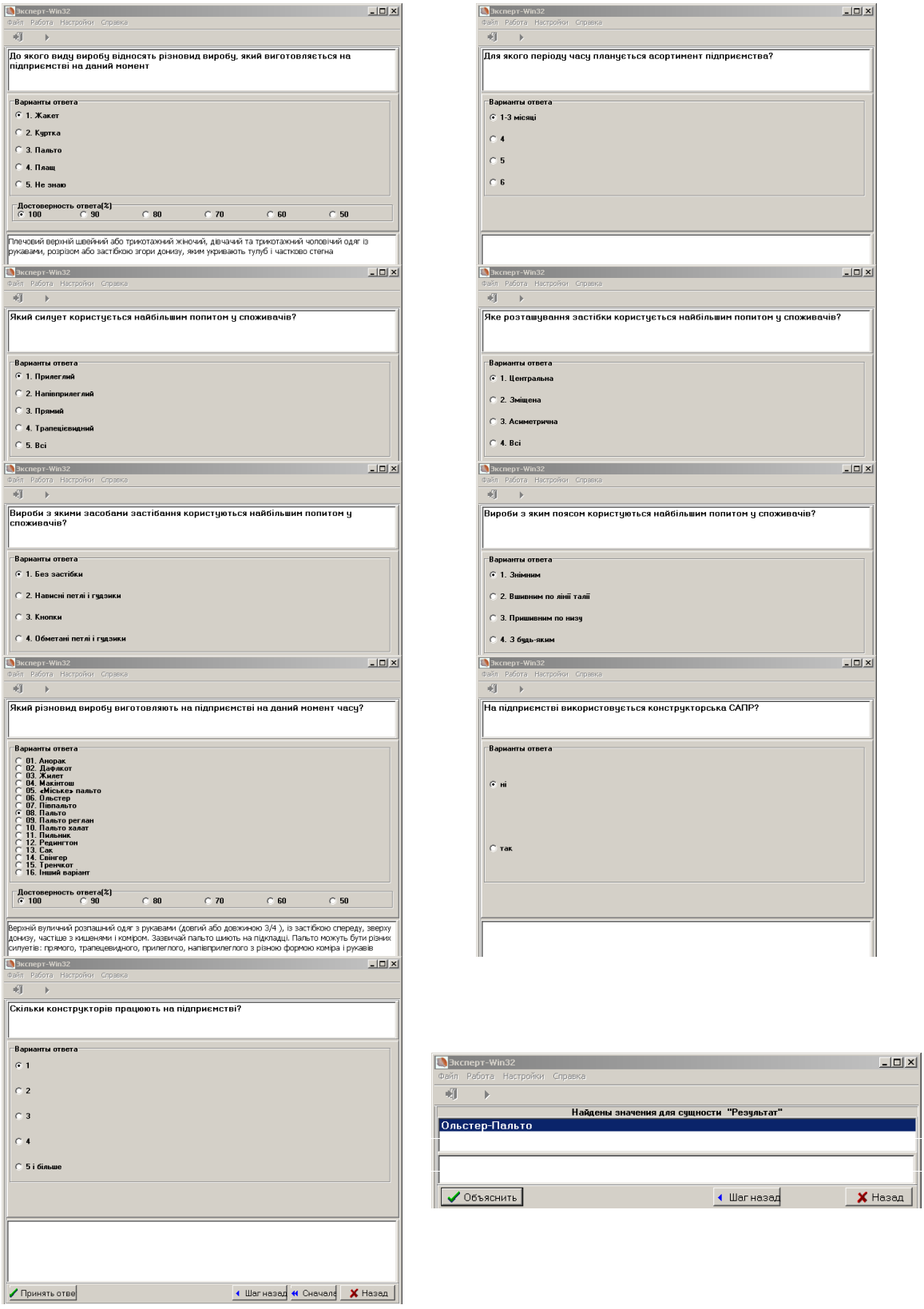


Рис. 7.4. – Діалогові вікна підсистеми ЕС “Ланцюг перетворення”

Таким чином, сформовано правила функціонування підсистеми ЕС «Ланцюг перетворення», результати роботи якої формують необхідні вихідні дані для підсистем вибору базової конструкції та її параметрів.

7.1.4 Формування правил вибору базової конструкції виробів ланцюга перетворення

Правило вибору прибавок на свободу облягання на основних конструктивних рівнях стану виробу для типових БК представлено у вигляді табл. 7.8. Вони знаходяться у клітинці на перетині двох умов: умови 1 (силует), умови 2 (БК).

Таблиця 7.8

Правило вибору прибавок для типових БК

Силует	Базова конструкція			
	жакета	пальта	плаща	куртки
Прилеглий	*Пг*=4,6-5,5 см	*Пг*=6,2-6,8 см	*Пг*=3,5-6,6 см	*Пг*=8,0-12,0 см
	Пг=4,6-5,5 см; *Пт*=2,9-3,9 см	*Пг*=6,2-6,8 см; *Пт*=4,7-6,2 см	*Пг*=3,5-6,6 см; *Пт*=4,0-7,6 см	*Пг*=8,0-12,0 см; *Пт*=12,0-18,0 см
	Пг=4,6-5,5 см; *Пт*=2,9-3,9 см; *Пст*=2,3-3,2 см	*Пг*=6,2-6,8 см; *Пт*=4,7-6,2 см; *Пст*=4,2-5,4 см	*Пг*=3,5-6,6 см; *Пт*=4,0-7,6 см; *Пст*=3,0-6,4 см	*Пг*=8,0-12,0 см; *Пт*=12,0-18,0 см; *Пст*=6,0-10,0 см
Напівприлеглий	*Пг*=5,8-6,9 см	*Пг*=7,0-8,0 см	*Пг*=6,6-9,8 см	*Пг*=12,0-16,0 см
	Пг=5,8-6,9 см; *Пт*=4,7-6,4 см	*Пг*=7,0-8,0 см; *Пт*=5,7-9,1 см	*Пг*=6,6-9,8 см; *Пт*=7,6-11,3 см	*Пг*=12,0-16,0 см; *Пт*=18,0-24,0 см
	Пг=5,8-6,9 см; *Пт*=4,7-6,4 см; *Пст*=3,4-4,5 см	*Пг*=7,0-8,0 см; *Пт*=5,7-9,1 см; *Пст*=4,7-6,0 см	*Пг*=6,6-9,8 см; *Пт*=7,6-11,3 см; *Пст*=6,4-9,8 см	*Пг*=12,0-16,0 см; *Пт*=18,0-24,0 см; *Пст*=10,0-14,0 см
Прямий	*Пг*=7,2-8,6 см	*Пг*=8,4-10 см	*Пг*=9,8-12,9 см	*Пг*=16,0-20,0 см
	Пг=7,2-8,6 см; *Пт*=6,6-7,8 см	*Пг*=8,4-10 см; *Пт*=8,7-10,2 см	*Пг*=9,8-12,9 см; *Пт*=11,3-14,9 см	Пг=16,0-20,0 см; *Пт*=24,0-30,0 см
	Пг=7,2-8,6 см; *Пт*=6,6-7,8 см; *Пст*=5,4-7,4 см	*Пг*=8,4-10 см; *Пт*=8,7-10,2 см; *Пст*=7,9-9,4 см	*Пг*=9,8-12,9 см; *Пт*=11,3-14,9 см; *Пст*=9,8-13,1 см	*Пг*=16,0-20,0 см; *Пт*=24,0-30,0 см; *Пст*=14,0-18,0 см
Трапецеподібний	*Пг*=8,2-9,7 см	*Пг*=9,2-11 см	*Пг*=12,9-16,0 см	*Пг*=20,0-24,0 см
	Пг=8,2-9,7 см; *Пт*=<7,6 см	*Пг*=9,2-11 см; *Пт*=<10,7 см	*Пг*=12,9-16,0 см; *Пт*=14,9-18,5 см	*Пг*=20,0-24,0 см; *Пт*=30,0-36,0 см
	Пг=8,2-9,7 см; *Пт*=<7,6 см; *Пст*=<7,8 см	*Пг*=9,2-11 см; *Пт*=<10,7 см; *Пст*=<11 см	*Пг*=12,9-16,0 см; *Пт*=14,9-18,5 см; *Пст*=13,1-16,5 см	*Пг*=20,0-24,0 см; *Пт*=30,0-36,0 см; *Пст*=18,0-22,0 см

Якщо БК є спільною для обраного ланцюга, то на перетині стовпця із умовою 1 (форма рукава) і умовою 2 (силуети виробів ланцюга перетворення), запропоновані прибавки. Формування правила представлено у вигляді табл. 7.9.

Таблиця 7.9

Правило вибору прибавок на вільне облягання до основних конструктивних рівнів стану та рукава для спільних БК (фрагмент)

Тип рукава	Силуети і види БК виробів			
	НП-РЖ	ТП-ТЖ	ПП-НЖ	…
ВП-ВЖ	*Пг*=9,5-9,7 см; *Пт*=10,7 см *Пст*=10,7 см; *Поп*=5,7-7,1 см	*Пг*=7,2-8,0 см; *Пт*=6,6-7,8 см *Пст*=5,4-6,0 см; *Поп*=5,7-7,1 см	*Пг*=6,2-6,9 см; *Пт*=4,7-6,2 см *Пст*=5,8-6,2 см; *Поп*=5,7-7,1 см	…
ВП-СЖ	*Пг*=9,5-9,7 см; *Пт*=10,7 см *Пст*=10,7 см; *Поп*=7,4-9,0 см	*Пг*=7,2-8,0 см; *Пт*=6,6-7,8 см *Пст*=5,4-6,0 см; *Поп*=7,4-9,0 см	*Пг*=6,2-6,9 см; *Пт*=4,7-6,2 см *Пст*=5,8-6,2 см; *Поп*=7,4-9,0 см	…
ВП-РЖ	*Пг*=9,5-9,7 см; *Пт*=10,7 см *Пст*=10,7 см; *Поп*=9,4 см	*Пг*=7,2-8,0 см; *Пт*=6,6-7,8 см *Пст*=5,4-6,0 см; *Поп*=9,4 см	*Пг*=6,2-6,9 см; *Пт*=4,7-6,2 см *Пст*=5,8-6,2 см; *Поп*=9,4 см	…
СП-РЖ	*Пг*=9,5-9,7 см; *Пт*=10,7 см *Пст*=10,7 см; *Поп*=9,5-11 см	*Пг*=7,2-8,0 см; *Пт*=6,6-7,8 см *Пст*=5,4-6,0 см; *Поп*=9,5-11 см	*Пг*=6,2-6,9 см; *Пт*=4,7-6,2 см *Пст*=5,8-6,2 см; *Поп*=9,5-11,0 см	…
СП-ШЖ	*Пг*=9,5-9,7 см; *Пт*=10,7 см *Пст*=10,7 см; *Поп*=10,9-11,3 см	*Пг*=7,2-8,0 см; *Пт*=6,6-7,8 см *Пст*=5,4-6,0 см; *Поп*=10,9-11,3 см	*Пг*=6,2-6,9 см; *Пт*=4,7-6,2 см *Пст*=5,8-6,2 см; *Поп*=10,9-11,3 см	…
РП-ШП	*Пг*=9,5-9,7 см; *Пт*=10,7 см *Пст*=10,7 см; *Поп*=13-13,4 см	*Пг*=7,2-8,0 см; *Пт*=6,6-7,8 см *Пст*=5,4-6,0 см; *Поп*=13-13,4 см	*Пг*=6,2-6,9 см; *Пт*=4,7-6,2 см *Пст*=5,8-6,2 см; *Поп*=13-13,4 см	…
РП-ШЖ	*Пг*=9,5-9,7 см; *Пт*=10,7 см *Пст*=10,7 см; *Поп*=11,5-12,9 см	*Пг*=7,2-8,0 см; *Пт*=6,6-7,8 см *Пст*=5,4-6,0 см; *Поп*=11,5-12,9 см	*Пг*=6,2-6,9 см; *Пт*=4,7-6,2 см *Пст*=5,8-6,2 см; *Поп*=11,5-12,9 см	…
РЖ-ШЖ	*Пг*=9,5-9,7 см; *Пт*=10,7 см *Пст*=10,7 см; *Поп*=10,9-11,0 см	*Пг*=7,2-8,0 см; *Пт*=6,6-7,8 см *Пст*=5,4-6,0 см; *Поп*=10,9-11,0 см	*Пг*=6,2-6,9 см; *Пт*=4,7-6,2 см *Пст*=5,8-6,2 см; *Поп*=10,9-11,0 см	…
…	…	…	…	…

ПП – пальто прилеглого силуету;
НП – пальто напівприлеглого силуету;
РП – пальто прямого силуету;
ТП – пальто трапецевидного силуету;
ВП – пальто (куртка) з вузьким рукавом;
СП – пальто (куртка) з рукавом середнього ступеню прилягання;
РП – пальто (куртка) з розширеним рукавом;
ШП – пальто (куртка) з широким рукавом;

ПЖ – жакет прилеглого силуету;
НЖ – жакет напівприлеглого силуету;
РЖ – жакет прямого силуету;
ТЖ – жакет трапецевидного силуету.
ВЖ – жакет (плащ) з вузьким рукавом;
СЖ – жакет (плащ) з рукавом середнього ступеню прилягання;
РЖ – жакет (плащ) з розширеним рукавом;
ШЖ – жакет (плащ) з широким рукавом.

Діалогові вікна підсистеми «Базова конструкція», представлені на рис. 7.5, показують порядок роботи ЕС при вирішенні задачі вибору параметрів базової конструкції у проектній ситуації, що відповідає рис. 7.6. Перелік сутностей та їх значень визначається інформацією з бази даних трансформуючих елементів (силует, види виробів, різновиди виробів, вид рукава). Порядок взаємодії правил представлено на рис. 7.7.

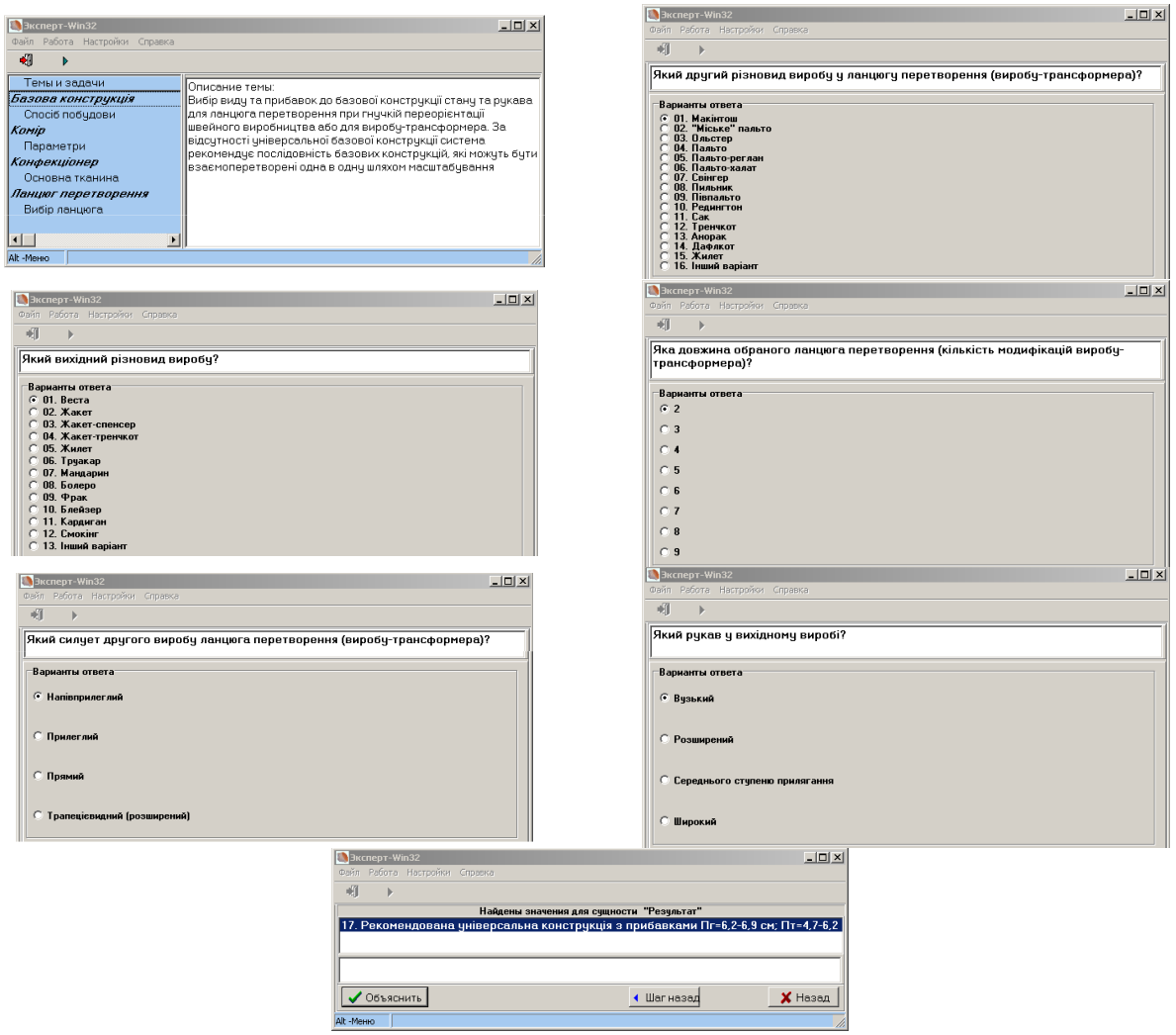
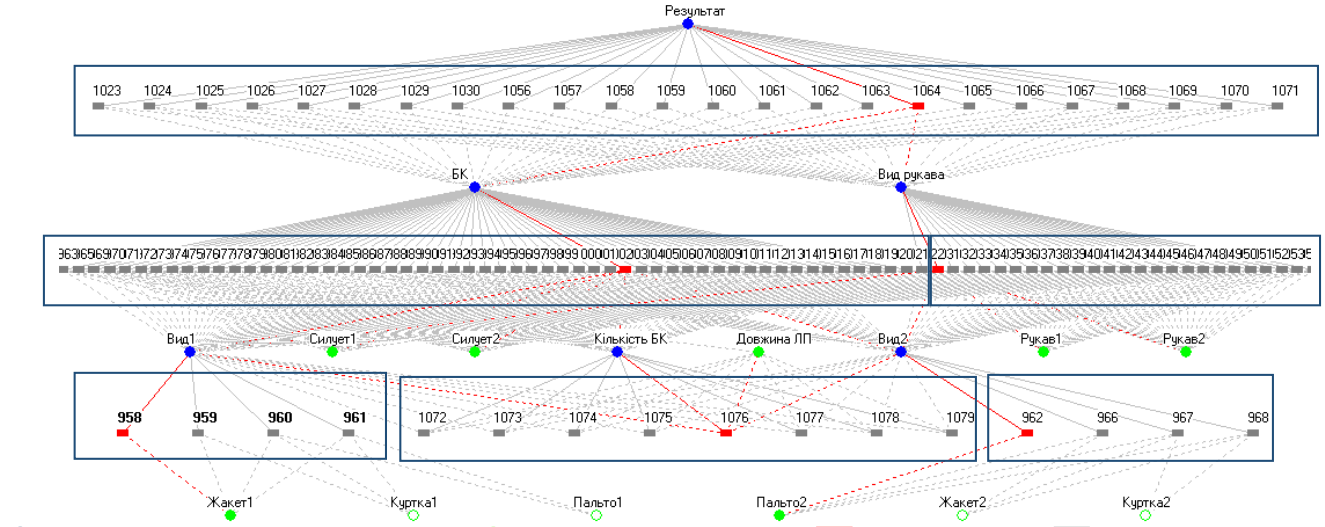


Рис. 7.5. – Діалогові вікна підсистеми ЕС “Базова конструкція”



сутність, що набула певного значення в результаті виконання правила

сутність, що набула певного значення

правило, що спрацювало

правило, що не спрацювало

сутність, що не набула значення і залежна від виконання правил

сутність, що не набула значення і незалежна від виконання правил

Рис. 7.6. – Дерево рішень підсистеми ЕС “Базова конструкція”

Результаты диалога:
1)17. Рекомендована універсальна конструкція з прибавками
Пг=6,2-6,9 см; Пт=4,7-6,2 см; Пст=5,8-6,2 см; Поп=5,7-7,1 см - КД=100
Ход диалога:
Вопрос: "Який вихідний різновид виробу?"
Ответ: "03. Жакет-спенсер"
-Сработало правило 958. Подзадача : БК стану, КД = "100"
"Вид виробу 1" принимает значение: "Жакет"
если "Різновид жакета 1" Не равно" "13. Інший варіант"
Определено: "Вид виробу 1" принимает значение "Жакет" КД = 100
Вопрос: "Який другий різновид виробу у ланцюгу перетворення (виробу-трансформера)?"
Ответ: "09. Півпальто"
-Сработало правило 962. Подзадача : БК стану, КД = "100"
"Вид виробу 2" принимает значение: "Пальто"
если "Різновид пальта 2" Не равно" "16. Інший варіант"
Определено: "Вид виробу 2" принимает значение "Пальто" КД = 100
Вопрос: "Яка довжина обраного ланцюга перетворення (кількість модифікацій виробу-трансформера)?"
Ответ: "2"
-Сработало правило 1076. Подзадача : БК стану, КД = "100"
"Кількість БК" принимает значение: "2"
если "Вид виробу 1" Равно" "Жакет"
и "Вид виробу 2" Не равно" "Жакет"
и "Довжиналанцюга" Равно" "2"
Определено: "Кількість БК" принимает значение "2" КД = 100
Вопрос: "Який силует вихідного виробу?"
Ответ: "Напівприлеглий"
Вопрос: "Який силует другого виробу ланцюга перетворення (виробу-трансформера)?"
Ответ: "Прилеглий"
-Сработало правило 1003. Подзадача : БК стану, КД = "100"
"Базова конструкція" принимает значение: "ПП-НЖ"
если "Вид виробу 1" Равно" "Жакет"
и "Вид виробу 2" Равно" "Пальто" и "Кількість БК" Равно" "2"
и "Силует виробу 1" Равно" "Напівприлеглий"
и "Силует виробу 2" Равно" "Прилеглий"
Определено: "Базова конструкція" принимает значение "ПП-НЖ" КД = 100
Вопрос: "Який рукав у вихідному виробі?"
Ответ: "Вузький"
Вопрос: "Який рукав у перетвореному виробі?"
Ответ: "Вузький"
-Сработало правило 1031. Подзадача : БК стану, КД = "100"
"Вид рукава" принимает значение: "ВП-ВЖ"
если "Вид виробу 1" Не равно" "Куртка"
и "Вид виробу 1" Не равно" "Пальто" и "Вид виробу 2" Не равно" "Жакет"
и "Вид виробу 2" Не равно" "Плащ"
и "Рукав вихідний" Равно" "Вузький"
и "Рукав перетворений" Равно" "Вузький"
Определено: "Вид рукава" принимает значение "ВП-ВЖ" КД = 100
-Сработало правило 1064. Подзадача : БК стану, КД = "100"
"Результат" принимает значение: "17. Рекомендована універсальна конструкція з прибавками Пг=6,2-6,9 см; Пт=4,7-6,2 см; Пст=5,8-6,2 см; Поп=5,7-7,1 см"
если "Базова конструкція" Равно" "ПП-НЖ"
и "Вид рукава" Равно" "ВП-ВЖ"
Определено: "Результат" принимает значение "17. Рекомендована універсальна конструкція з прибавками Пг=6,2-6,9 см; Пт=4,7-6,2 см; Пст=5,8-6,2 см; Поп=5,7-7,1 см" КД = 100

Рис. 7.7. – Пояснення результатів діалогу підсистеми ЕС “Базова конструкція”

Аналогічну структуру має підсистема ЕС «Функціональний вузол», яка дозволяє підібрати параметри коміра в залежності від заданих видів виробів, що входять до ланцюга перетворення/виробу-трансформера. Перелік сутностей та їх значень визначається інформацією з бази даних трансформуючих елементів. Робота підсистеми ЕС «Функціональний вузол» представлена у вигляді рис. З.2 – рис. З.4 додатку З.

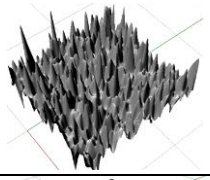
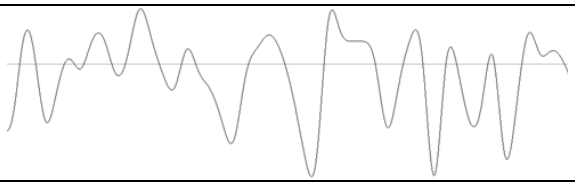
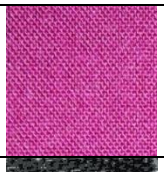
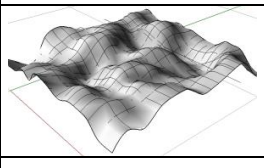
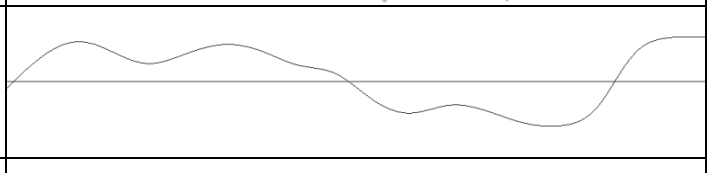
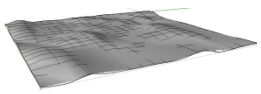
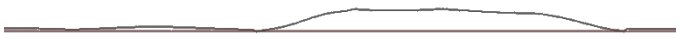
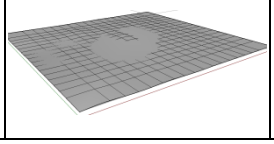
7.1.5 Послідовність вибору матеріалів для проектування виробів в умовах гнучкої переорієнтації швейного виробництва

Для формування правил вибору матеріалів для проектування виробів, що належать обраному ланцюгу перетворення необхідні знання про їх вагомі властивості. До невідомих знань належать величини параметрів шорсткості різних груп матеріалів, які належать до вагомих згідно результатів попередніх досліжень (див. п. 3.2.1 , табл. 3.1-3.3).

Відповідно до розробленої раніше методики визначення шорсткості матеріалів (див. п. 3.2.2), для оцінки її параметричних характеристик потрібно визначити два параметри: *Ra* та *Rmax*. За допомогою спеціально розробленого скрипту у середовищі Rhinoceros опрацьовані скановані зразки тканин чотирьох груп тканин, як це показано у табл. 7.10.

Таблиця 7.10

Етапи підготовки вхідних даних для вимірювання параметрів шорсткості

Група тканин	Скановане зображення	Тривимірна поверхня	Нормальний профіль (масштаб 100:1)
Пальтові			
Костюмні			
Плащові			
Підкладкові			

В рамках попереднього експерименту визначені характеристики шорсткості для підкладкових тканин, костюмних, плащових і пальтових. Отримані дані проаналізовані за допомогою інструментарію табличного процесору MsExcel «Анализ данных». Описова статистика параметрів шорсткості представлена у (табл. З.1 у додатку З). На її основі розраховано мінімальну кількість вимірів для визначення параметрів із допустимим рівнем довірчої ймовірності (95 %) для чотирьох груп тканин: 58 – для підкладкових тканин; 122 – для пальтових; 73 – для костюмних; та 50 – для плащових тканин. Результати вимірювань представлені у додатку З (табл. З.2).

На основі даних класичного матеріалознавства та конфекціонування [77, 78, 97, 118, 203, 267, 308, 309], стандартів із загальними вимогами до груп тканин та матеріалів [105, 107, 109, 110, 112, 113, 114, 115], а також за результатами проведених вимірювань показників шорсткості, сформовано номенклатуру показників властивостей і їх рекомендовані значення для чотирьох груп тканин (табл. 7.11).

Таблиця 7.11

Номенклатура показників властивостей матеріалів

Властивості	Групи тканин			
	костюмні	плащові	пальтові	підкладкові
Незминальність, %	≥30	≥45	≥40	≥70
Здатність до утворення пілей, пілі/см^2	0÷4	0÷5	0÷2	0÷6
Стійкість до дії тертя, цикл	≥4000	≥3000	≥4000	850÷1000
Зміна лінійних розмірів після мокрих обробок, %	1,5÷5,0	2÷3,5	1,5÷5,0	2,0÷5,0
Повітропроникність, дм^3/(см^2*с)	40÷375	20÷130	10÷100	≥100
Залишкова деформація, %	0,8÷3,0	–	1,5÷5,0	–
Жорсткість при згині, мкН*см^2	4000÷9000	–	20000÷100000	1000÷1500
Водотривкість, мм водного стовпчика	–	≥200	–	–
Водопроникність, г/(м^2*с)	–	<50	–	–
Сумарний тепловий опір, (м^2*К)/Вт	≥0,02	≥0,015	≥0,05	≥0,03
Стійкість фарбування, бали	4,0÷6,0	3,0÷6,0	4,0÷7,0	4,0÷6,0
Розривальне навантаження, даН	≥35,0	≥20,0	≥20,0	≥16,0
Обсипальність, даН	≥7,0	≥10,0	≥10,0	0,9÷1,5
Шорсткість, Ra, мкм	3,2-213,0	1,3-133,5	25,0-440,8	1,9-191,9
Шорсткість, Rmax, мкм	10,0-676,0	3,0-396,0	91,0-1552,0	6,0-645,0
Паропроникність, г/(м^2*год)	≥40,0	≥50,0	≥40,0	50,0
Гігроскопічність, %	7,0-13,0	7,0-10,0	≥13,0	≥6,0

Рекомендовані інтервали значень властивостей матеріалів для виробів-трансформерів (ланцюгів перетворень, що містять види виробів, які складають виріб-трансформер) отримані як перетин незліченних множин, які визначають параметри вагомих властивостей матеріалів верху різних видів виробів, а

інтервали значень властивостей матеріалів для двобічних виробів, – як перетин незліченних множин, які визначають величини параметрів властивостей матеріалів верху різних видів виробів та підкладки (табл. 7.12, табл. 7.13).

Таблиця 7.12

Рекомендовані параметри властивостей матеріалів

Властивості	Типовий виріб			Вироби-трансформери									
				1 вид виробу			2 види виробів				3 види виробів		
	жакет	куртка (плащ)	пальто	жакет	куртка	пальто	жакет-куртка (плащ)	жакет-пальто	куртка (плащ)-пальто	куртка-плащ	жакет-куртка (плащ)-пальто	жакет-куртка-плащ	пальто-куртка-плащ
Незминальність, %	≥30	≥45	≥40	≥30	≥45	≥40	≥45	≥40	≥45	≥45	≥45	≥45	≥45
Здатність до утворення пілей, пілі/см^2	0÷4	–	–	0÷4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Стійкість до дії тертя, цикл	≥4000	≥3000	≥4000	≥4000	≥3000	≥4000	≥4000	≥4000	≥4000	≥3000	≥4000	≥4000	≥4000
Зміна лінійних розмірів після мокрих обробок, %	1,5÷5,0	2,0÷3,5	1,5÷5,0	1,5÷5,0	2,0÷3,5	1,5÷5,0	2,0÷3,5	–	2,0÷3,5	2,0÷3,5	2,0÷3,5	2,0÷3,5	2,0÷3,5
Повітропроникність, дм^3/(см^2*с)	40÷375	–	10÷100	40÷375	–	10÷100	–	40÷100	–	–	–	–	–
Залишкова деформація, %	0,8÷3,0	–	1,5÷5,0	0,8÷3,0	–	1,5÷5,0	–	1,5÷3,0	–	–	–	–	–
Жорсткість при згині, мкН*см^2	4000÷ 9000	–	20000÷ 100000	4000÷ 9000	–	20000÷ 100000	–	–	–	–	–	–	–
Водотривкість, мм водного стовпчика	–	≥200	–	–	≥200	–	≥200	–	≥200	≥200	–	≥200	≥200
Водопроникність, г/(м^2*с)	–	< 50	–	–	< 50	–	< 50	–	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50
Сумарний тепловий опір, (м^2*К)/Вт	–	≥0,015	≥0,05		≥0,015	≥0,05	–	≥0,05	≥0,05	≥0,015	≥0,05	–	≥0,05

Таблиця 7.13

Рекомендовані параметри властивостей матеріалів для двобічних виробів

Властивості	Вироби-трансформери (двобічні)									
	1 вид виробу			2 види виробів				3 види виробів		
	жакет	куртка (плащ)	пальто	жакет - куртка (плащ)	жакет-пальто	куртка (плащ) - пальто	куртка-плащ	жакет-куртка (плащ)-пальто	жакет-куртка-плащ	пальто-куртка-плащ
Незминальність, %	≥ 70	–	–	≥ 70	–	–	–	≥ 70	≥ 70	–
Стійкість до дії тертя, цикл	–	–	≥4000 850÷1000	–	≥4000 850÷ 1000	≥3000 ≥4000 850÷1000	–	≥3000 ≥4000 850÷1000	–	≥3000 ≥4000 850÷1000
Зміна лінійних розмірів після мокрих обробок, %	–	–	–	2,0÷3,5	–	–	–	–	2,0÷3,5	–
Повітропроникність, дм^3/(см^2*с)	100÷375	100÷130	100	100÷130	100	100	100÷130	100	100÷130	100
Водотривкість, мм водного стовпчика	–	≥200	–	–	–	–	≥200	–	–	–
Водопроникність, г/(м^2*с)	–	<50	–	–	–	<50	<50	–	–	<50
Сумарний тепловий опір, (м^2*К)/Вт	–	–	≥0,05	–	–	≥0,05	–	–	–	≥0,05
Стійкість фарбування, бали	–	4,0÷6,0	–	4,0÷6,0	–	4,0÷6,0	4,0÷6,0	4,0÷6,0	4,0÷6,0	4,0÷6,0
Шорсткість (середнє арифметичне відхилення профілю), мкм	3,2 – 191,9	1,9 – 133,5	25,0-191,9	3,2-133,5	25,0-191,9	25,0-133,5	1,9 – 133,5	25,0-133,5	3,2-133,5	25,0-133,5
Шорсткість (максимальна висота профілю), мкм	10,0 – 645,0	6,0 – 396,0	91,0 – 645,0	10,0-396,0	91,0-645,0	91,0-396,0	6,0 – 396,0	91,0-396,0	10,0-396,0	91,0-396,0

Отримана інформація є основою для експертної системи вибору матеріалів для виробів. Вхідні дані для системи – це перелік властивостей, різновид та вид

виробу (типовий, виріб-трансформер (з виділенням двобічних виробів)). Правила вибору матеріалу сформовані у вигляді таблиць (рис. 7.8).

костюмні-плащові		X1=1				X1=0			
		X3=1		X3=0		X3=1		X3=0	
		X4=1	X4=0	X4=1	X4=0	X4=1	X4=0	X4=1	X4=0
X8=1	X9=1	1	0,781	0,841	0,622	0,727	0,508	0,568	0,349
	X9=0	0,833	0,614	0,674	0,455	0,56	0,341	0,401	0,182
X8=0	X9=1	0,818	0,599	0,659	0,44	0,545	0,326	0,386	0,167
	X9=0	0,651	0,432	0,492	0,273	0,378	0,159	0,219	0

костюмні-підкладкові	X1=1		X1=0	
	X5=1	X5=0	X5=1	X5=0
X14=1	1	0,644	0,77	0,414
X14=0	0,586	0,23	0,356	0

костюмні-плащові-пальтові		X1=1				X1=0			
		X3=1		X3=0		X3=1		X3=0	
		X4=1	X4=0	X4=1	X4=0	X4=1	X4=0	X4=1	X4=0
X9=1	X10=1	1	0,817	0,753	0,57	0,78	0,597	0,533	0,35
	X10=0	0,833	0,65	0,586	0,403	0,613	0,43	0,366	0,183
X9=0	X10=1	0,817	0,634	0,57	0,387	0,597	0,414	0,35	0,167
	X10=0	0,65	0,467	0,403	0,22	0,43	0,247	0,183	0

костюмні-пальтові-підкладкові	X3=1		X3=0	
	X5=1	X5=0	X5=1	X5=0
X14=1	1	0,651	0,768	0,419
X14=0	0,581	0,232	0,349	0

плащові-підкладкові		X5=1				X5=0			
		X8=1		X8=0		X8=1		X8=0	
		X9=1	X9=0	X9=1	X9=0	X9=1	X9=0	X9=1	X9=0
X11=1	X14=1	1	0,814	0,797	0,611	0,838	0,652	0,635	0,449
	X14=0	0,695	0,509	0,492	0,306	0,533	0,347	0,33	0,144
X11=0	X14=1	0,856	0,67	0,653	0,467	0,694	0,508	0,491	0,305
	X14=0	0,551	0,365	0,348	0,162	0,389	0,203	0,186	0

пальтові-підкладкові		X3=1		X3=0	
		X5=1	X5=0	X5=1	X5=0
X10=1	X14=1	1	0,736	0,773	0,509
	X14=0	0,673	0,409	0,446	0,182
X10=0	X14=1	0,818	0,554	0,591	0,327
	X14=0	0,491	0,227	0,264	0

костюмні-плащові-підкладкові		X1=1				X1=0			
		X4=1		X4=0		X4=1		X4=0	
		X5=1	X5=0	X5=1	X5=0	X5=1	X5=0	X5=1	X5=0
X11=1	X14=1	1	0,767	0,865	0,632	0,833	0,6	0,698	0,465
	X14=0	0,665	0,432	0,53	0,297	0,498	0,265	0,363	0,13
X11=0	X14=1	0,87	0,637	0,735	0,502	0,703	0,47	0,568	0,335
	X14=0	0,535	0,302	0,4	0,167	0,368	0,135	0,233	0

костюмні-плащові-пальтові-підкладкові		X1=1				X1=0			
		X3=1		X3=0		X3=1		X3=0	
		X5=1	X5=0	X5=1	X5=0	X5=1	X5=0	X5=1	X5=0
X11=1	X14=1	1	0,748	0,853	0,601	0,869	0,617	0,722	0,47
	X14=0	0,655	0,403	0,508	0,256	0,524	0,272	0,377	0,125
X11=0	X14=1	0,875	0,623	0,728	0,476	0,744	0,492	0,597	0,345
	X14=0	0,53	0,278	0,383	0,131	0,399	0,147	0,252	0

костюмні-пальтові			X1=1				X1=0			
			X3=1		X3=0		X3=1		X3=0	
			X5=1	X5=0	X5=1	X5=0	X5=1	X5=0	X5=1	X5=0
X6=1	X7=1	X10=1	1	0,854	0,735	0,589	0,834	0,688	0,569	0,423
		X10=0	0,868	0,722	0,603	0,457	0,702	0,556	0,437	0,291
	X7=0	X10=1	0,868	0,722	0,603	0,457	0,702	0,556	0,437	0,291
		X10=0	0,736	0,59	0,471	0,325	0,57	0,424	0,305	0,159
X6=0	X7=1	X10=1	0,841	0,695	0,576	0,43	0,675	0,529	0,41	0,264
		X10=0	0,709	0,563	0,444	0,298	0,543	0,397	0,278	0,132
	X7=0	X10=1	0,709	0,563	0,444	0,298	0,543	0,397	0,278	0,132
		X10=0	0,577	0,431	0,312	0,166	0,411	0,265	0,146	0

плащові-пальтові			X1=1				X1=0			
			X3=1		X3=0		X3=1		X3=0	
			X4=1	X4=0	X4=1	X4=0	X4=1	X4=0	X4=1	X4=0
X8=1	X9=1	X10=1	1	0,876	0,807	0,683	0,87	0,746	0,677	0,553
		X10=0	0,807	0,683	0,614	0,49	0,677	0,553	0,484	0,36
	X9=0	X10=1	0,789	0,665	0,596	0,472	0,659	0,535	0,466	0,342
		X10=0	0,596	0,472	0,403	0,279	0,466	0,342	0,273	0,149
X8=0	X9=1	X10=1	0,851	0,727	0,658	0,534	0,721	0,597	0,528	0,404
		X10=0	0,658	0,534	0,465	0,341	0,528	0,404	0,335	0,211
	X9=0	X10=1	0,64	0,516	0,447	0,323	0,51	0,386	0,317	0,193
		X10=0	0,447	0,323	0,254	0,13	0,317	0,193	0,124	0

Рис. 7.8.– Продукційна модель ЕС «Конфекціонер»

рекомендована **нерекомендована** **середня відповідність**

В кожній таблиці результат знаходиться на перетині декількох умов. Умови представлені у двійковій системі, де «0» – невиконання умови (невідповідність заданого параметру розглядуваної тканини рекомендованим параметрам), а «1» – виконання умови (заданий параметр тканини відповідає рекомендованому діапазону (див. табл. 7.12, табл. 7.13)). Результат представлено сумарним коефіцієнтом вагомості всіх показників властивостей тканини, для яких

справедливе значення «1» – виконання умови. Значення сумарного коефіцієнту вагомості 0-0,33 відповідає матеріалам, які не рекомендовані для використання у розглядуваному ланцюгу перетворення / виробі-трансформері; 0,34-0,67 – матеріал може бути використаний, проте не є рекомендованим; 0,68-1 – матеріал рекомендований для використання у даному виробі чи ланцюгу перетворення. Таким чином, таблиці становлять основу простої бази знань підсистеми експертної системи, що розробляється (рис. 7.9).

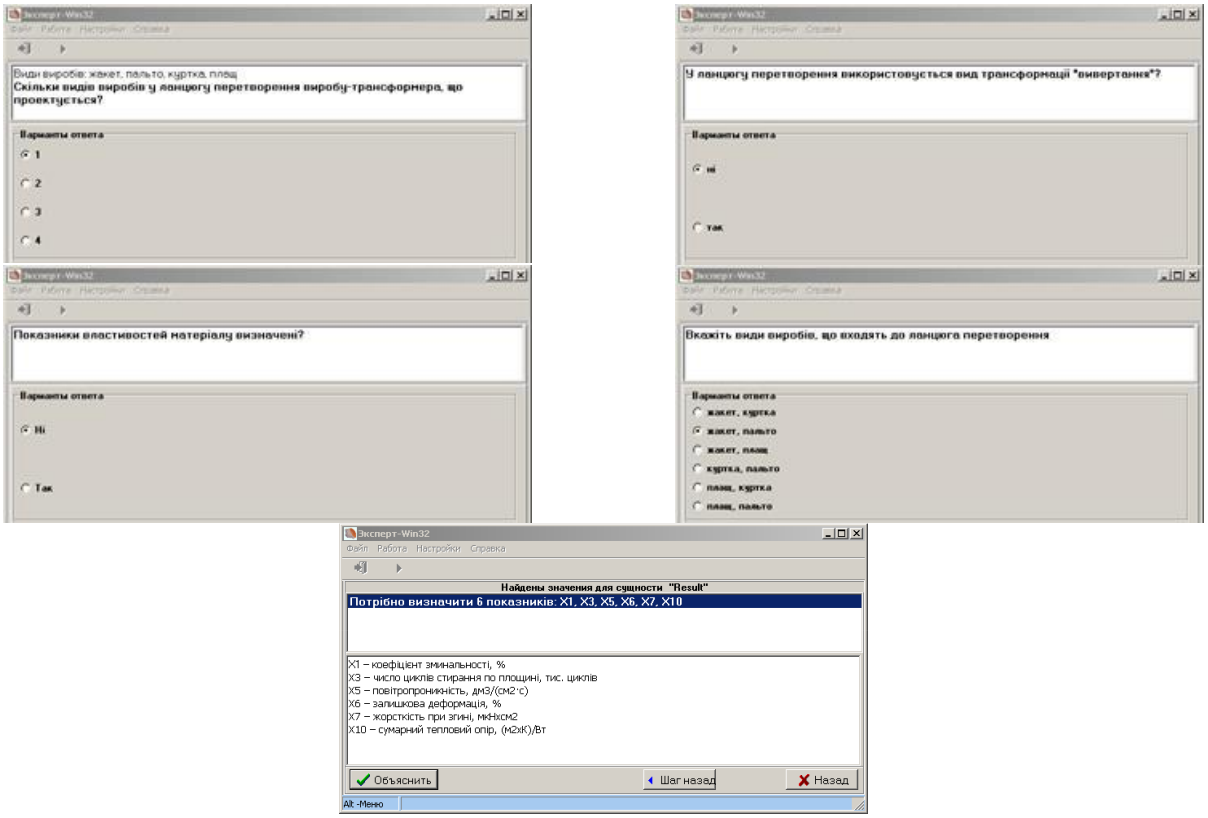


Рис. 7.9. – Діалогові вікна підсистеми ЕС «Конфекціонер»

Шлях прийняття рішень щодо вибору тканини верху та вагомих властивостей матеріалу представлено у вигляді дерева рішень (рис. 7.10), в якому кількість сутностей визначається сумарною кількістю вагомих показників усіх груп матеріалів (див. табл. 3.3) і довжиною ланцюга перетворення. Пояснення результатів діалогу, який відповідає рис. 7.9 і рис. 7.10 представлено на рис. 7.11.

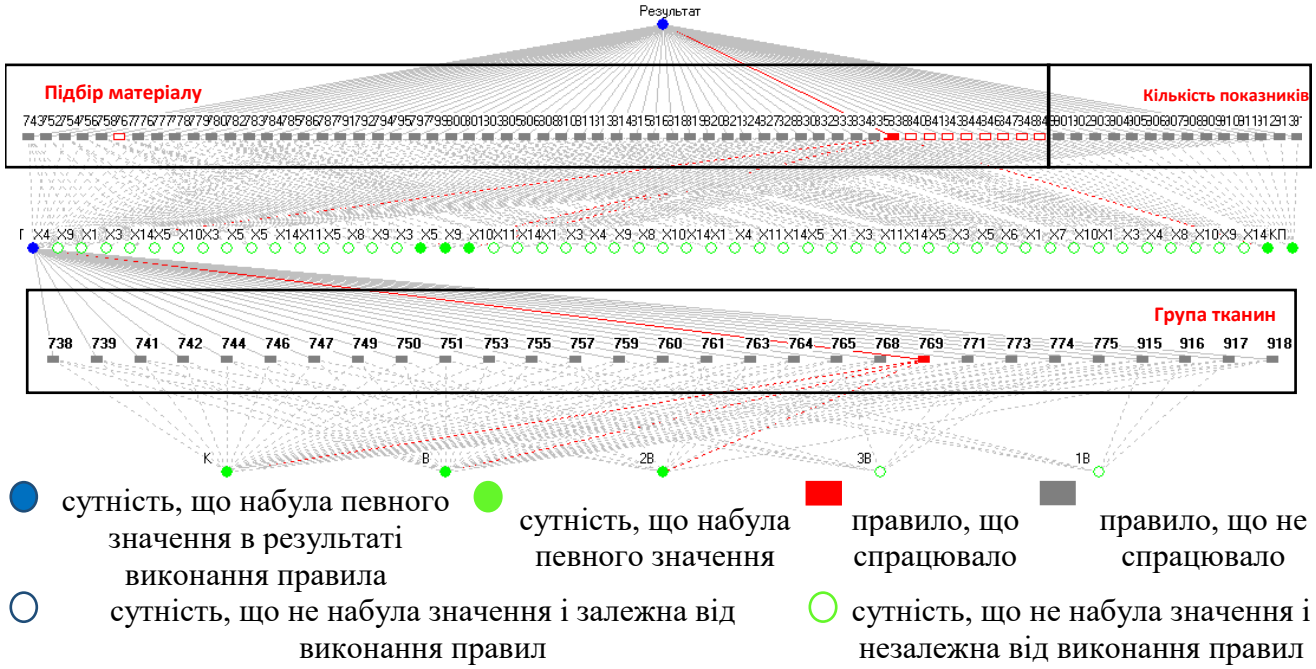


Рис. 7.10. – Дерево рішень підсистеми ЕС “Конфекціонер”

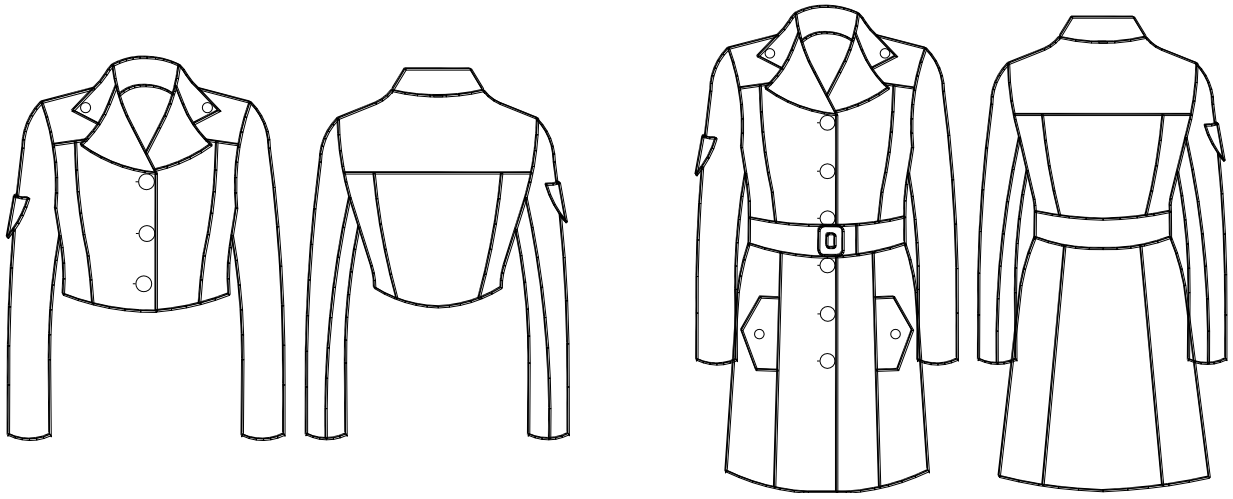
Результаты диалога:
1)Тканину можна використовувати для проектованого виробу(ів) - КД=100
Ход диалога:
Вопрос: "Скільки видів виробів у ланцюгу перетворення виробу-трансформера, що проектується?"
Ответ: "2"
Вопрос: "У ланцюгу перетворення використовується вид трансформації "вивертання"?"
Ответ: "так"
Вопрос: "Вкажіть види виробів, що входять до ланцюга перетворення"
Ответ: "куртка, пальто"
-Сработало правило 769. Подзадача :Група тканин, КД = "100"
"Група тканин" принимает значение: "плащово-пальтові-підкладкові"
если "2 вироби" Равно" "куртка, пальто" и "Вивертання" Равно" "так"
и "Кількість видів виробів" Равно" "2"
Определено: "Група тканин" принимает значение "плащово-пальтові-підкладкові" КД = 100
Вопрос: "Показники властивостей матеріалу визначені?"
Ответ: "Так"
Вопрос: "Показник шорсткості матеріалу відповідає вказаному інтервалу?"
Ответ: "так"
Вопрос: "Показник повітропроникності матеріалу відповідає заданому інтервалу? (100 дм3/(см2·с))"
Ответ: "так"
Вопрос: "Показник водопроникності матеріалу відповідає заданому інтервалу? (менше 50 г/(м2·с))"
Ответ: "так"
Вопрос: "Число циклів стирання по площині матеріалу відповідає заданому інтервалу? (>= 4 тис. циклів)"
Ответ: "так"
-Сработало правило 838. Подзадача :Група тканин, КД = "100"
"Result" принимает значение: "Тканину можна використовувати для проектованого виробу(ів)"
если "Група тканин" Равно" "плащово-пальтові-підкладкові"
и "X14 плащові-пальтові-підкладкові" Равно" "так"
и "X3 плащові-пальтові-підкладкові" Равно" "так"
и "X5 плащові-пальтові-підкладкові" Равно" "так"
и "X9 плащові-пальтові-підкладкові" Равно" "так"
Определено: "Result" принимает значение "Тканину можна використовувати для проектованого виробу(ів)" КД = 100

Рис. 7.11. – Пояснення результатів діалогу підсистеми ЕС «Конфекціонер»

Таким чином, розроблено прототип експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва, який складається із декількох взаємопов’язаних підсистем: «Ланцюг перетворення», «Базова конструкція», «Конфекціонер» та «Функціональний вузол». Усі підсистеми можуть бути використані у сукупності, як складові єдиної експертної системи, а також можуть виступати як окремі ЕС для вирішення конкретних задач, які стоять перед підприємством.

7.2. Спосіб визначення повноти функціонального використання виробів ланцюгів перетворення

Як встановлено в п. 5.1.1, більшість із виробів-трансформерів змінюють своє функціональне призначення за рахунок приєднання або від'єднання певних деталей. Від'єднані деталі також можуть змінити свою функцію або залишитись без використання. Додаткові деталі не використовуються у вихідному виробі, проте вони необхідні для використання у трансформованому виробі. Зокрема, як показано на рис. 7.12: нижня частина пілочки та спинки не використовується у жакеті (рис. 7.12, а), проте абсолютно необхідна для пальта (рис. 7.12, б).



а **б**

Рис. 7.12. – Зразок вироба-трансформера:
а) жакет-спенсер (до трансформації); б) пальто (після трансформації)

При цьому всі основні деталі виробу-трансформера використовуються в обох видах виробів: до і після трансформації. Отже, основні частини перебувають у використанні значно більше часу, аніж окремі деталі, які приймають участь у процесі трансформування. Як результат різні цикли експлуатації окремих частин спричинюють погіршення зовнішнього вигляду і рівня якості виробу-трансформера.

Окрім того, процес трансформації повинен бути зручним для користувача і забезпечуватись за допомогою як можна меншої кількості додаткових елементів.

Очевидною є потреба в наявності спеціальних показників, за допомогою яких можна було б оцінити якість проектування вироба-трансформера. Таким чином, поставлене завдання розробити спосіб визначення повноти функціонального використання вироба-трансформера.

Поставлене завдання вирішується тим, що повноту функціонального використання вироба-трансформера характеризують коефіцієнтом функціонального використання і розраховують його як відношення кількості функціональних виробів до та після трансформації до загальної кількості елементів, що використовуються для цього. Тобто один виріб розглядається як декілька окремих в залежності від етапу його трансформації. Тоді загальна кількість елементів – це сума усіх функціональних виробів до та після трансформації, додаткових конструктивних елементів, за допомогою яких здійснюється перетворення вихідної трансформи у нову, та не функціональних елементів, що з'явились у процесі такого перетворення.

Коефіцієнт функціонального використання дорівнює одиниці у тому випадку, коли для процесу трансформації не потрібні додаткові конструктивні елементи і в результаті отримано функціональний виріб (вироби), без утворення не функціональних елементів. Це свідчить про економічну ефективність вироба-трансформера. Значення коефіцієнта, що наближається до нуля, свідчить про необґрунтованість прийнятих проектних рішень під час проектування даного вироба-трансформера та необхідність їх перегляду.

Спосіб визначення повноти функціонального використання елементів вироба-трансформера передбачає наступну послідовність дій:

– Встановити кількість функціональних видів виробів до процесу трансформації.

– Встановити кількість додаткових конструктивних елементів, які не використовуються у вихідному виробі, проте потрібні для виконання процесу трансформації.

– Виконати процес трансформації.

– Встановити кількість отриманих функціональних видів виробів.

– Встановити кількість нефункціональних конструктивних елементів, які утворились після процесу трансформації і не можуть бути використані для утворення нового окремого виробу.

– Розрахувати коефіцієнт функціонального використання елементів вироба-трансформера за формулою:

$$K_f = \frac{G_b + G_a}{G_b + G_a + D_b + D_a} \quad (7.3)$$

де D_b – кількість додаткових конструктивних елементів до процесу трансформації;

D_a – кількість нефункціональних елементів після процесу трансформації;

G_b – кількість функціональних виробів до процесу трансформації;

G_a – кількість функціональних виробів після процесу трансформації.

– Оцінити рівень отриманого коефіцієнта функціонального використання елементів вироба-трансформера.

Ряд виробів-трансформерів сформований на основі інформації з он-лайн магазинів [119], журналів мод, модних он-лайн оглядів [8, 9, 31, 183], баз даних патентів [37] тощо. Сформований ряд проаналізований за наступними характеристиками: кількість та види окремих функціональних виробів до та після трансформації, кількість додаткових деталей (не функціональних елементів) до (після) трансформації, за якими розраховано коефіцієнт функціонального використання (K_f) елементів виробу-трансформера (табл. 7.14).

Таблиця 7.14

Розрахунок коефіцієнта функціонального використання для ряду виробів-трансформерів

№	Ланцюг перетворення		Кількість окремих виробів		D_b	D_a	K_f
	Вихідний виріб (вироби)	Трансформований виріб (вироби)	G_b	G_a			
1	Куртка	Жилет	1	1	0	3	0,40
2	Сарафан + Накидка	Жилет + сукня	2	2	0	0	1,00
3	Куртка 1	Куртка 2	1	1	0	1	0,67
4	Пальто	Куртка + Шарф	1	2	0	0	1,00
5	Жилет + кепка	Рюкзак	2	1	0	3	0,50
6	Плащ	Жилет	1	1	0	2	0,50
7	Куртка	Сумка	1	1	0	0	1,00
8	Комбінезон	Куртка	1	1	0	1	0,67
9	Комбінезон	Куртка + жилет	1	2	0	0	1,00
10	Пальто	Куртка + спідниця	1	2	0	0	1,00
11	Пальто	Куртка+ спідниця	1	2	0	1	0,75
12	Комбінезон + Куртка	Куртка + Рюкзак	2	2	0	1	0,80
13	Куртка	Жилет + Штани	1	2	0	0	1,00
14	Куртка	Куртка + Кепка	1	2	0	0	1,00
15	Пальто	Куртка	1	1	0	0	1,00
16	Пальто	Пальто + Накидка	1	2	0	0	1,00
17	Жилет	Сумка	1	1	0	0	1,00

Як видно із табл. 7.14, декілька виробів-трансформерів зі сформованого ряду мають низький коефіцієнт функціонального використання. Ланцюги

трансформації з коефіцієнтами, що менші або дорівнюють 0,5, відмічені кольором. Низький коефіцієнт означає, що деякі частини цих виробів не використовуються взагалі. Таким чином можна стверджувати, що споживчі вимоги не виконуються. В той же час вартість використаних матеріалів вища, ніж для типового виробу з таким же зовнішнім виглядом, як у проектованого виробу-трансформера.

Проте знаючи величину коефіцієнта функціонального використання вже під час етапу проектування таку ситуацію можна виправити. Зокрема, коефіцієнт функціонального використання виробу-трансформеру номер 1 (у табл. 7.14) дорівнює лише 0,4. Причиною цього є два рукави та капюшон, які від'єднують від куртки для перетворення її у жилет. Проте, якщо внести декілька змін і забезпечити перетворення рукавів у шарф або пояс, тоді D_b = 0, D_a = 1 (капюшон), G_b = 1 (куртка), G_a = 2 (жилет та шарф), K_f = 0,75.

Такий метод визначення повноти функціонального використання елементів виробу-трансформера може бути використаний як основа для подальших досліджень особливостей процесу трансформації, коли до ланцюга перетворення входить три або більше виробів. На рис. 7.13 представлено виріб-трансформер, ланцюг перетворення якого складається із трьох видів виробів (куртки, плаща та жакета), що представлені шістьома різновидами виробів: куртка, плащ, жакет, жакет-спенсер, болеро і жилет.



Рис. 7.13. – Зразок виробу-трансформеру

Таким чином, в межах даного ланцюга можна утворити щонайменше шість різних виробів. Окрім того, зразок виробу містить 3 різних коміри, 2 варіанти рукавів, 2 пояси, 3 варіанти нижніх частин пілочки та спинки. Внаслідок значного різноманіття функціональних та нефункціональних елементів розрахунок коефіцієнта функціонального використання утруднений.

Якщо ланцюг перетворення містить більше двох виробів, формула визначення коефіцієнта функціонального використання перетворюється наступним чином:

$$K_f = (K_{f\,min} \div K_{f\,max}), \tag{7.4}$$

$$K_{f\,min} = \frac{G_b + G_a}{G_b + G_a + D_{b\,max} + D_{a\,max}}, \tag{7.5}$$

$$K_{f\,max} = \frac{G_b + G_a}{G_b + G_a + D_{b\,min} + D_{a\,min}}, \tag{7.6}$$

де K_{fmin} – мінімальна величина коефіцієнта функціонального використання;

K_{fmax} – максимальна величина коефіцієнта функціонального використання;

D_{bmax} – максимальна кількість додаткових конструктивних елементів до процесу трансформації;

D_{amax} – максимальна кількість нефункціональних елементів після процесу трансформації;

G_b – кількість функціональних виробів до процесу трансформації;

G_a – кількість функціональних виробів після процесу трансформації;

D_{bmin} – мінімальна кількість додаткових конструктивних елементів до процесу трансформації;

D_{amin} – мінімальна кількість нефункціональних елементів після процесу трансформації.

Відповідно до формули (7.3), коефіцієнт функціонального використання вироба-трансформера (на рис. 7.13) лежить в межах 0,1-0,13. Проте якщо внести декілька змін, шляхом внесення іще однієї основної частини виробу (верхня частина пілочки і спинки) для перетворення окремих не використовуваних частин вихідного виробу у додатковий виріб, то коефіцієнт функціонального використання зросте до 0,24-0,67 (табл. 7.15).

Таблиця 7.15

Розрахунок коефіцієнта повноти функціонального використання вироба-трансформера (рис. 7.13)

Варіант розрахунку	Ланцюг перетворення			Кількість виробів		D_b	D_a	K_f	
	Вихідний виріб	Трансформований виріб (вироби) 1	Трансформований виріб (вироби) 2	G_b	G_a			Рівень	Величина
Існуючий зразок виробу-трансформера	Плащ	Жакет	Жилет	1	1	6	12	min	0,10
	Плащ	Жакет	Жилет	1	1	6	7	max	0,13
Удосконалений зразок вироба-трансформера	Плащ+плащ	Жакет+жакет	Жилет+жилет	2	2	1	12	min	0,24
	Плащ+плащ	Жакет+жакет	Жилет+жилет	2	2	1	1	max	0,67

Трансформація рукавів у шарф або пояс дозволить підвищити коефіцієнт функціонального використання до рівня 0,31-0,67.

7.3. Експериментальна перевірка та виробниче впровадження результатів дослідження

7.3.1. Оцінка статичної відповідності виробів жіночого плечового верхнього одягу, побудованих способом масштабування

Одним із найважливіших показників якості одягу є відповідність його розмірів і форми параметрам тіла людини. Найкращу посадку забезпечує повна відповідність параметрів опорної поверхні одягу несучій поверхні тіла людини.

Для оцінки зразка одягу доцільно використати методику оцінки якості виробу, запропоновану [190]. Для комплексної кількісної оцінки якості посадки плечових виробів використано 10 ведучих показників, які характеризують оцінку якості стану виробу (рис. 3.5, табл. 3.3). Комплексна оцінка якості виконана за п’ятибальною шкалою, що розроблена в МДУТД [190]. З урахуванням коефіцієнта вагомості одиничних показників виконана оцінка статичної відповідності віртуальних макетів жіночих пальт, жакетів, курток, плащів (табл. 3.4-табл. 3.8), що отримані масштабуванням. Диференційована оцінка приведена у табл. 7.16.

Таблиця 7.16

Комплексні показники статичної відповідності віртуальних макетів

Вихідний виріб	*Q*			
	Жакет	Плащ	Пальто	Куртка
Пальто	4,632	4,469	–	4,725
Жакет	–	4,879	4,721	4,731
Плащ	4,650	–	4,407	4,577
Куртка	4,812	4,521	4,787	–

Оцінка статичної відповідності реального зразка пальта (рис. 3.6), конструкція якого отримана масштабуванням лекал, представлена у табл. 3.9-табл. 3.10.

Аналогічно виконано оцінку статичної відповідності реального макету плечового виробу отриманого шляхом масштабування віртуального манекену типової тілобудови (табл. 7.17, табл. 7.18).

Таблиця 7.17

Результати експертної оцінки якості статичної відповідності виробу отриманого масштабуванням віртуального манекена

Шифр експерта	Експертна оцінка показників якості X_i									
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
1	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5	5,0
2	5,0	2,5	4,5	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0
3	4,5	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0
4	5,0	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
5	4,5	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0
6	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0
7	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
8	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,0
9	5,0	3,5	4,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
10	4,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0
11	5,0	3,5	5,0	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0
12	4,5	4,0	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0
Середня оцінка	4,71	3,66	4,66	5,0	4,88	4,8	4,75	5,0	4,54	4,83

Таблиця 7.18

Диференційована оцінка статичної відповідності виробу отриманого масштабуванням віртуального манекена

Номер рангу	Одиничний показник якості посадки одягу	Коефіцієнт вагомості показника	Оцінка одиничних показників макета		Експертний метод	
			Бальна	Диференційована	Середня бальна оцінка	Диференційована оцінка
1	X_{10}	0,155	5	0,775	4,83	0,748
2	X_4	0,143	5	0,715	5,0	0,715
3	X_8	0,121	5	0,605	5,0	0,605
4	X_5	0,104	5	0,52	4,88	0,507
5	X_3	0,091	5	0,455	4,66	0,424
6	X_1	0,078	5	0,39	4,71	0,367
7	X_2	0,091	5	0,455	3,66	0,333
8	X_6	0,079	5	0,395	4,8	0,379
9	X_7	0,092	5	0,46	4,75	0,437
10	X_9	0,046	5	0,23	4,54	0,208
		1		5		4,725

Комплексний ергономічний показник $P_{ст}$ статичної відповідності системи «людина-одяг» розраховується після диференційованої бальної оцінки усіх одиничних показників (табл. 7.16 - табл. 7.18):

$$P_{CT} = \sum_{i=1}^{n} P_i m_i \,, \tag{7.7}$$

де P_i – диференційована бальна оцінка.

$$P_i = \sum_{j=1}^{N} \frac{P_j}{N} \,, \tag{7.8}$$

де j=1,2,...,N;

N – кількість експертів;

m_i – коефіцієнт вагомості i-го показника якості.

Розраховані значення комплексного ергономічного показника усіх зразків виробів (як віртуальних, так і реальних) лежать у межах P_{CT}=4,407÷4,879 і відповідають високій якості посадки виробів.

7.3.2. Експериментальна перевірка результатів роботи експертної системи

Для перевірки результатів роботи ЕС виготовлено контрольний зразок виробу-трансформера (пальто-жакет-жилет), який представлено на рис. 7.14. Інтервал прибавок відповідає рекомендованим розробленою підсистемою ЕС «Базова конструкція». Конструкція коміра побудована за параметрами, що рекомендовані ЕС (підсистемою «Функціональний вузол»). Матеріал верху підібрано за рекомендаціями підсистеми «Конфекціонер». Для оцінки якості оцінки якості статичної відповідності зразка виробу-трансформеру прийнято стандартну методику, запропоновану у [190]. Результати експертної оцінки відповідності одиничних показників якості посадки представлені у табл. 7.19.



а

б

в

Рис. 7.14. – Зразок виробу-трансформера:
а) пальто; б) жакет; в) жилет

Таблиця 7.19

Результати експертної оцінки якості статичної відповідності зразка виробу-трансформеру

Шифр експерта	Експертна оцінка показників якості X_i									
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	5	3,75	3,75	5	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5	5	3,75	5	3,75	5
5	5	5	5	3,75	5	5	3,75	5	3,75	5
6	3,75	3,75	5	5	5	5	5	5	3,75	3,75
7	3,75	5	5	5	5	5	5	5	5	3,75
8	5	3,75	3,75	5	5	5	5	5	3,75	5
Середнє значення	4,69	4,69	4,84	4,84	5	4,84	4,53	5	4,38	4,69

Як видно з табл. 7.20, розраховане значення комплексного показника якості посадки зразка виробу-трансформеру P_{CT}=4,745 (розрахований за формулою (7.7)) відповідає високій якості посадки виробів.

Таблиця 7.20

Диференційована оцінка статичної відповідності зразка виробу-трансформеру

Номер рангу	Одиничний показник якості посадки одягу	Коефіцієнт вагомості показника	Оцінка одиничних показників макета		Експертний метод	
			Бальна	Диференційована	Середня бальна оцінка	Диференційована оцінка
1	X_{10}	0,155	5	0,620	4,69	0,727
2	X_4	0,143	5	0,572	4,69	0,670
3	X_8	0,121	5	0,484	4,84	0,586
4	X_5	0,104	5	0,416	4,84	0,504
5	X_3	0,091	5	0,364	5,00	0,455
6	X_1	0,078	5	0,312	4,84	0,378
7	X_2	0,091	5	0,364	4,53	0,412
8	X_6	0,079	5	0,316	5,00	0,395
9	X_7	0,092	5	0,368	4,38	0,403
10	X_9	0,046	5	0,184	4,69	0,216
		1		5,000		4,745

Для оцінки якості посадки коміра виробу-трансформера за основу прийнято стандартну методику оцінки якості статичної посадки виробу, запропоновану у [190]. Номенклатура показників якості та коефіцієнти їх вагомості використані для формування одиничних показників оцінки якості посадки коміра. Результуючий список показників представлений у табл. 7.21. Група експертів з восьми чоловік оцінили кожний параметр за шкалою від 0 до 5. Значення коефіцієнтів вагомості перераховані за формулою:

$$\gamma_i = \gamma_{i0}/0{,}274, \qquad (7.9)$$

де γ_i – коефіцієнт вагомості характеристики якості посадки коміра у виробі-трансформері;

γ_{i0} – коефіцієнт вагомості характеристики якості посадки коміра у типовому виробі;

0,274 – сума коефіцієнтів вагомості вибраних характеристик відповідно до методики оцінки якості посадки типових виробів.

Таблиця 7.21

Експертна перевірка якості посадки коміра у виробі-трансформері

Характеристика якості посадки	Коефіцієнт вагомості для		Оцінки експертів								
	типових виробів	виробів-трансформерів	1	2	3	4	5	6	7	8	Середнє значення
Відсутність горизонтальних напружених складок по горловині спинки	0,104	0,380	5	5	5	5	3,75	5	5	5	4,844
Відсутність зайвого відставання коміра від шиї ззаду та збоку	0,091	0,332	5	3,75	5	5	5	5	5	5	4,844
Відсутність зайвого прилягання коміра до шиї ззаду	0,079	0,288	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Комплексний показник якості посадки коміра у виробі-трансформері розрахований за формулою:

$$Q = \sum q_{ij}\gamma_i \,, \tag{7.10}$$

де Q – комплексний показник якості посадки коміра у виробі-трансформері;

q_{ij} – середнє значення експертної оцінки кожної характеристики;

γ_i – коефіцієнт вагомості характеристик якості посадки коміра у виробі-трансформері.

Комплексний показник якості посадки коміра для зразка виробу-трансформера (жакет-пальто) становить Q=4,889. Таким чином, якість посадки коміра відповідає високому рівню.

Отже, запропоновані системою інтервали значень параметрів конструкцій доцільно використовувати для проектування модельних конструкцій виробів-трансформерів жіночого верхнього одягу.

7.3.3. Виробниче впровадження результатів дослідження

Практична перевірка результатів досліджень виконувалась: у лабораторії САПР кафедри ТКШВ Хмельницького національного університету; ТзОВ «Хмельничанка» (м. Хмельницький); ПРаТ «Едельвіка» (м. Луцьк), ПП «Сіріус» (м. Хмельницький).

В умовах виробництва апробовано спосіб побудови конструкцій різних видів виробів операціями масштабування, конструкторсько-технологічні рішення

функціональних вузлів виробів-трансформерів, рішення підсистем експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва.

Конструкторсько-технологічні рішення трансформуючих вузлів дозволяють виготовити виріб-трансформер, що суттєво підвищує конкурентоздатність продукції підприємств, а сформована у роботі база даних трансформуючих елементів дозволяє значно скоротити строки підготовки технологічної документації на виготовлення виробу-трансформеру. При цьому якість посадки зразка вироба-трансформера, параметри конструкції якого обрані з використанням розробленого у роботі прототипу експертної системи, відповідає вимогам нормативно-технічної документації на швейні вироби. Спосіб оцінки повноти функціонального використання деталей виробів-трансформерів дозволяє удосконалити конструкторсько-технологічне рішення виробу і розширити можливості його функціонального застосування, що в свою чергу, підвищує конкурентоздатність продукції підприємства.

Виробнича перевірка запропонованого у роботі методу отримання конструкцій різних видів виробів операціями масштабування показала його ефективність та дієздатність. Розроблений в роботі метод отримання конструкції заданого виду виробу операціями масштабування лекал інших видів виробів у середовищі САПР “Julivi» дозволяє зменшити витрати часу на розробку конструкторської документації за рахунок виключення операцій моделювання та побудови лекал деталей підкладки, прокладки, і похідних лекал деталей верху. У результаті терміни розробки конструкторської документації на модель виробу скоротились на 53,9 %. Розрахунок скорочення часу на розробку нової моделі одягу виконано на основі даних табл. З.11, що представлена у додатку З.

У навчальний процес впроваджено:

1. На базі лабораторії САПР кафедри ТКШВ:

- «База даних трансформуючих елементів», що має інформаційне, методичне та програмне забезпечення;

- спосіб отримання конструкцій різних видів виробів операціями масштабування, що має інформаційне, методичне та програмне забезпечення;

- імітаційна модель процесу конструкторської проробки швейних виробів, що має інформаційне, методичне та програмне забезпечення;
- експертна система гнучкої переорієнтації швейного виробництва, що має інформаційне, методичне та програмне забезпечення.

Вказані розробки використовуються у лабораторних заняттях з дисциплін «Методи типового проектування», «Моделювання технологічних процесів», «Основи комп'ютерного дизайну», «Комп'ютерні технології у галузі», «Проектування одягу на нетипові фігури», в курсовому проектуванні та при виконанні дипломних робіт.

7.3.4. Економічна ефективність від впровадження результатів дослідження

Як вказувалось раніше, апробація результатів дослідження виконувалась на ТзОВ «Хмельничанка» (м. Хмельницький); ПРаТ «Едельвіка» (м. Луцьк), та ПП «Сіріус» (м. Хмельницький).

Об'єктами впровадження були: метод отримання конструкції заданого виду виробу операціями масштабування лекал інших видів виробів у середовищі САПР «Julivi»; конструкторсько-технологічні рішення трансформуючих вузлів; база даних трансформуючих елементів; спосіб оцінки повноти функціонального використання деталей виробів-трансформерів.

Проведемо аналіз економічної ефективності від впровадження заходів, що були розроблені.

По-перше, економія трудових, енергетичних та позавиробничих витрат складається на підставі скорочення кількості первинних зразків для розробки експериментальних моделей одягу. Крім цього, проект дозволяє скоротити чисельність конструкторів за рахунок зменшення затрат часу конструкторських робіт при розробці нових моделей.

У випадку збереження тієї ж чисельності конструкторів, за рахунок підвищення продуктивності їх праці, може бути збільшена річна кількість нових моделей одягу. У цьому випадку при тих же об'ємах виробництва підприємства

зменшиться кількість однакових моделей у партіях, що веде до більшої ексклюзивності одягу, а отже до більшої задоволеності споживачів.

По-друге, впровадження запропонованого проекту передбачає підвищення якісних показників нових моделей продукції.

В ряді робіт присвячених удосконаленню проектної підготовки виробництва відмічено, що в теперішній час у швейній галузі цей процес відрізняється значними витратами. Так, наприклад, трудомісткість підготовки базових конструкцій у загальному проектуванні одягу складає близько 60-70%.

У зв'язку з цим важливе значення для подальшого підвищення продуктивності праці та зниження трудомісткості виробництва мають наукові дослідження, що спрямовані на удосконалення методів проектування нових зразків одягу. Оцінка їх ефективності здійснюється з використанням економічного аналізу.

Ефективність впровадження може бути оцінена за такими показниками:

- зниження трудовитрат на етапі конструкторської підготовки виробництва;
- зниження витрат матеріалів (основних та допоміжних) за рахунок виключення макетування та виготовлення експериментальних зразків при використанні спільних базових конструкцій ланцюга перетворення.

Методика та результати розрахунку економічної ефективності впровадження результатів дослідження наведено у додатку З.

За приведеною методикою виконані розрахунки економічної ефективності впровадження результатів дослідження на ТзОВ «Хмельничанка» (м. Хмельницький); ПРаТ «Едельвіка» (м. Луцьк), та ПП «Сіріус» (м. Хмельницький) (табл. З.12 - табл. З.13). Сумарний економічний ефект від впроваджених результатів на підприємствах складає: 120245,6 + 316854,3+81510,1 = 518610 *грн* на 10000 виробів у цінах 2018 р.

Висновки до розділу

1. За результатами теоретичних та експериментальних досліджень сформована база даних трансформуючих елементів виробів-трансформерів

жіночого плечового верхнього одягу, яка має відкриту структуру та може бути доповнена в процесі експлуатації, і складає основу для розробки бази знань експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва.

2. Встановлені інтервали значень властивостей матеріалів для виробів-трансформерів (ланцюгів перетворень, що містять види виробів, які складають виріб-трансформер), які отримані як перетин незліченних множин, що визначають параметри вагомих властивостей матеріалів різних видів виробів, що дозволило сформувати продукційну модель підсистеми «Конфекціонер» експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва.

3. Вперше розроблено прототип експертної системи гнучкої переорієнтації швейного виробництва, який складається із наступних взаємопов'язаних підсистем: «Ланцюг перетворення», «Базова конструкція», «Конфекціонер» та «Функціональний вузол», які можуть бути використані у сукупності, як складові єдиної експертної системи, а також як окремі експертні системи для вирішення конкретних задач, які стоять перед підприємством у заданий момент часу.

4. Експериментальна перевірка результатів досліджень виконана шляхом оцінки статичної відповідності виробів, конструкції яких отримані на основі рекомендацій розробленого прототипу експертної системи, підтвердила адекватність прийнятих системою рішень: розраховані значення комплексних ергономічних показників усіх видів виробів лежать у межах P_{CT}=4,407÷4,889 і відповідають високій якості посадки виробів.

5. Вперше запропоновано метод визначення повноти функціонального використання виробів-трансформерів, в основу якого покладено розрахунок коефіцієнта функціонального використання деталей, який дозволяє вже на етапі проектування модельної конструкції виробу передбачити експлуатаційні характеристики готового виробу та його частин.

6. Промислова апробація підсистем експертної системи та впровадження методів отримання конструкцій різних видів виробів операціями масштабування у модельній конструкції, скорочує термін розробки на 53,9 % і підвищує якість виробу.

Основні результати розділу опубліковані у працях [45, 46, 47, 49, 56, 59, 153, 166, 251, 269].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Вирішено актуальну науково-прикладну проблему розвитку наукових основ гнучкої переорієнтації конструкторсько-технологічної підготовки виробництва, яка ґрунтується на евристичних прийомах методів типового проектування моделей типологічних рядів асортименту із застосуванням експертних систем в умовах швидкої зміни проектних ситуацій.

1. Вперше математичне рішення групування об’єктів типологічного ряду розглянуто з використанням критеріїв безперервності, що передбачають перетворення типових деталей виробів та їх можливих варіантних конструктивно-технологічних рішень. На основі структурно-логічної моделі трансформації типологічного ряду сформовано номенклатуру (598 найменувань) ланцюгів перетворення різновидів виробів жіночого плечового верхнього одягу з описом константних і варіантних елементів різновидів одягу як усередині типологічного ряду, так і виробу-трансформера.

2. За основний принцип евристичного проектування підмножин типологічного ряду на основі ланцюгів перетворення обрано принцип універсальності, що дало можливість сформувати продукційну модель бази знань автоматизованої системи з елементами штучного інтелекту у вигляді розв’язувальних правил визначення універсальних параметрів базових конструкцій та властивостей матеріалів верху в пакеті матеріалів для функціонування в галузі швейного виробництва.

3. Розроблена методика визначення параметрів шорсткості текстильних матеріалів, новизна якої підтверджена авторським свідоцтвом 62901 України, та скрипти для обробки сканованих зображень зразків тканини в середовищі Rhinoceros, з обгрунтуванням розміру зразка 8×8 см та базової довжини нормального профілю L=0,8 мм, дозволили дослідити параметри шорсткості матеріалів для формування рекомендованих їх характеристик в процесі підбору пакету матеріалів шляхом застосування принципу універсальності до параметрів тканин виробів ланцюга перетворення.

4. Для забезпечення технологічного прогнозування розвитку асортименту швейних виробів на основі комбінування подій і тенденцій розроблено механізм гнучкої переорієнтації швейного виробництва з використанням ланцюгів перетворення на основі технології багатоальтернативного проектування одягу з використанням адаптації гнучкого прийому врахування часу в задачах застосування модифікованого методу морфологічного аналізу у процесі евристичного проектування.

5. Вперше вирішено завдання гнучкої переорієнтації виробництва швейних виробів шляхом імітаційного моделювання у середовищі Arena (Rockwell Automation) процесу конструкторської проробки ланцюгів перетворення різновидів виробів, яке відображає особливості розробки швейного виробу від моменту отримання замовлення до формування пакету конструкторської документації на модель виробу. Адекватність моделі підтверджено експериментально (критерій Фішера F_p=2,81<F_m=4,28).

6. Вперше обґрунтовано доцільність застосування неоднорідного масштабування для отримання конструкцій різних видів одягу у середовищі систем автоматизованого проектування, що реалізовано у САПР Julivi, та побудови віртуальної форми виробу жіночого верхнього одягу операціями неоднорідного масштабування у середовищі графічного редактора тривимірної графіки «Rhinoceros», розрахунок коефіцієнтів масштабування для яких виконано за допомогою комп'ютерної програми "Scale factor", новизна якої підтверджена авторськими свідоцтвами 59320, 62897, 64956 України. Розраховані значення комплексних ергономічних показників усіх видів виробів, конструкції яких отримані масштабуванням, лежать у межах Рст=4,407÷4,889 і відповідають високій якості посадки виробів.

7. На основі розробленого інформаційного забезпечення процесу трансформації конструктивно-технологічних рішень виробів-трансформерів сформовані технологічні послідовності обробки трансформуючих вузлів та спосіб оцінки повноти функціонального використання деталей виробу-трансформера, новизна якого підтверджена авторським свідоцтвом 54395 України. Формалізація

структури трансформуючих вузлів забезпечила автоматизацію формування технологічних послідовностей їх обробки.

8. Кластерний аналіз виробів-трансформерів за характеристиками членувань дозволив виділити кластери, які інтерпретовано як різновиди сегментації. Визначено раціональні положення ліній членувань деталей виробів-трансформерів, на основі яких встановлені взаємозв'язки рівнів сегментації стану і рукава (*Lp=0,980Lcm–0,198*) та доведено еквідистантність контурів ліній членувань різних рівнів.

9. Функціональні вузли виробів ланцюгів перетворень, що побудовані на основі інверсії, апробовані у вигляді розроблених: уніфікованих схем побудови спільних підкладок для кишень у двобічних виробах, каталогу конструктивно-технологічних рішень кишень, конструктивно-технологічного рішення плечової накладки двобічного виробу і віртуальної моделі двобічного капюшона.

10. Розроблено прототип експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва жіночого верхнього одягу на основі оболонки експертної системи «Рапана», що складається із підсистем вибору ланцюга перетворення, вибору універсальної базової конструкції виробів ланцюга перетворення, її параметрів та параметрів конструкції функціональних вузлів, а також вибору матеріалу.

11. Промислова апробація підсистем експертної системи та методів отримання конструкцій різних видів виробів операціями масштабування на ТзОВ «Хмельничанка» (м. Хмельницький); ПРаТ «Едельвіка» (м. Луцьк), та ПП «Сіріус» (м. Хмельницький), підтвердила скорочення терміну розробки на 53,9% і підвищення конкурентоздатності виробу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 3Dfashion – 3D технологии в дизайне одежды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.3dfashion.biz (дата обращения: 11.03.2011).

2. Aileni Raluca Maria. Simulating cloth in realistic way using vertices model based / Raluca Maria Aileni, Daniela Farima, Mihai Ciocoiu // 7th International Conference – TEXSCI 2010. – September 6-8, Liberec, Czech Republic, 2010.

3. Aldrich Winifred. Metric Pattern Cutting for women's wear / Winifred Aldrich. – 5th ed. – Wiley-Blackwell, 2008. – 224 p.

4. An Expert System for Special Body Shapes Recognition in Apparel Made-to-Measure / Hao Kuang-rong, Dong Miao, Chen Bin, Ding Yong-sheng // IEEE Xplore Digital Library. [Electronic resource] – Access mode: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp= &arnumber=5459854&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org (last access: 18.02.2013).

5. An expert system to support clothing design process / M. Santos, F. Rebelo // ACM Digital Library. [Electronic resource] – Access mode: https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5485/53/1.An%20Expert%20System%20to%20Support%20Clothing%20Design%20Process.pdf (last access: 17.10.2016).

6. Apurba Das. A Study on Frictional Characteristics of Woven Fabrics / D. Apurba, V. K. Kothari, N. Vandana // AUTEX Research Journal – 2005. – Vol. 5. – № 3. – P. 133-140.

7. ARENA Users Guide, Sewickley: Systems Modeling Co., 1996.

8. Asian and Korean Fashion Clothing Japanese Women Online. [Electronic resource] – Access mode: http://www.coco-fashion.com/ (last access: 03.06.2014).

9. BestDress – сайт о платьях! [Electronic resource] – Access mode: http://bestdress.com.ua (last access: 07.08.2014).

10. Brown Carol E. Introduction to artificial intelligence and expert systems / Carol E. Brown, Daniel E. O'Leary. [Electronic resource] – Access mode: https://msbfile03.usc.edu/digitalmeasures/oleary/intellcont/Introduction%20to%20AI%20and%20ES-1.pdf (last access: 17.03.2016).

11. Bueno M. A. A non-Contact Measurement of the Roughness of Textile Fabrics Techniques. / M. A. Bueno, B. Durand, M. Renner // Experimental Techniques. – 2000. – Vol. 24. – № 2.– P. 23-27.

12. Bueno M. A. Effect of grain size and abrasion duration on the state of textile fabric surfaces / M. A. Bueno, B. Lamy, M. Renner // Wear. – 2002. – Vol. 253. – P. 448-457.

13. Chang K. P. Knowledge-base construction of a garment manufacturing expert system / K. P. Chang, H. L. Dae, J. K. Tae. // International Journal of Clothing Science and Technology. – 1996. – № 8. – P. 11–28.

14. CLO. [Electronic resource] – Access mode: http://www.clo3d.com/ (last access: 28.06.2017).

15. Daniel Kitaw. Assembly Line Balancing Using Simulation Technique in a Garment Manufacturing Firm / Daniel Kitaw, Amare Matebu, Solomon Tadesse // Journal of EEA. – 2010. – Vol. 27. – P. 69-80.

16. Dong A. H. The Design and Implementation of an Intelligent Apparel Recommend Expert System / A. H. Dong, D. Shan, Z. Ruan, L. Y. Zhou, F. Zuo // Mathematical Problems in Engineering. – 2013. – Vol. 2013. – 8 p.

17. Dong Wang. 3D Garment Design Based on Feature Human Model / Dong Wang, Caixing Liu, Tonglin Zhu // Journal of Information & Computational Science. – 2005. – № 2:1. – P. 135-140.

18. Expert system for clothing style selection / Moscow State University of Design and Technology, Division of garments technics // RusHighTech | Know-how from Russia, 2010-2012. [Electronic resource] – Access mode: http://www.rushightech.com/en/technology/expert-system-clothing-style-selection.html (last access: 17.02.2013).

19. Exsys Inc – The Expert System Experts. [Electronic resource] – Access mode: http://www.exsys.com/ (last access: 03.02.2013).

20. Fernando Burgo. IL MODELLISMO : Tecnica del modello sartoriale e industriale donna, uomo, bambino/a. – Instituto di moda Burgo. – 2004. – 448 p.

21. Fontaine S. Development of a Sensor for Surface State Measurements Using Experimental and Numerical Modal Analysis / S. Fontaine, C. Marsiquet, N. Nicoletti, M. Renner, M. A. Bueno // Sensors and Actuators A. – 2005. – Vol. 120. – P. 507–517.

22. Goldengorin B. Cell Formation in Industrial Engineering: Theory, Algorithms and Experiments / B. Goldengorin, D. Krushinsky, P. M. Pardalos. – Springer-Verlag, New York. –2013. – 206 p.

23. Hong Lu. An Interactive System Based on Kansei Engineering to Support Clothing Design Process / Hong Lu, Yan Chen and Jinsong Du // Research Journal of

Applied Sciences, Engineering and Technology. – 2013. – № 6 (24). – P. 4531-4535.

24. IBM SPSS – IBM Analytics. [Electronic resource] – Access mode: http://www.ibm.com/analytics/us/en/technology/spss/ (last access: 19.07.2017).

25. JULIVI. Автоматизированное рабочее место построения базовых конструкций (руководство пользователя), 2004. – 110 с.

26. Kim Sungmin. Basic garment pattern generation using geometric modeling method / Sungmin Kim, Chang Kyu Park // International Journal of Clothing Science and Technology. – 2007. – Vol. 19. – No. 1. – P. 7-17.

27. Koo H. Design functions in transformable garments for sustainability / H.S. Koo, L. Dunne, E. Bye // International Journal of Fashion Design, Technology and Education. – 2014. – Vol.7. – № 1. – P. 10-20.

28. Kuang-rong Hao. An Expert System for Special Body Shapes Recognition in Apparel Made-to-Measure / Hao Kuang-rong, Dong Miao, Chen Bin, Ding Yong-sheng // IEEE Xplore Digital Library. – [Electronic resource] – Access mode: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5459854&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxp (last access: 17.10.2015).

29. Kuleshova S. G. The prognostic model in apparel design / S. G. Kuleshova, O. V. Zakharkevich, A. L. Slavinskaya // Magazine textile and clothing. – 2016. – № 2. – P. 18-27.

30. Mok P. Y. Fashion sketch design by interactive genetic algorithms / P. Y. Mok, X. X. Wang, J. Xu, and Y. L. Kwok // AIP Conference Proceedings [Electronic resource] – Access mode: http://ira.lib.polyu.edu.hk/bitstream/10397/6246/1/Mok_fashion_sketch_design.pdf (last access: 10.12.2016).

31. Multiwear – everything about multifunctional clothes. [Electronic resource] – Access mode: www.multiwear.com.ua (last access: 29.03.2014).

32. Najeh M. Statistical analysis of surface roughness parameters for weft knitted fabrics measured by the Textile Surface Tester (TST) / M. Najeh, S. Mehdi, S. Faouzi // Journal of Engineered Fibers and Fabrics. – 2012. – Vol. 7. – P. 104-112.

33. Personnalisez votre chemise – Lib & Stael. [Electronic resource] – Access mode: http://www.ls-chemise.com/anim/creer-ma-chemise-sur-mesure.php (last access: 14.10.2016).

34. Perspective technologies and new developments. [Electronic resource] – Access mode: http://www.sibpatent.ru/ (last access: 23.03.2016).

35. Reverse it | PatternMaster Boutique x5 v5.0.0.0 [Electronic resource] – Access mode: http://upinipinidsh.blogspot.com/2012/10/patternmaster-boutique-x5-v5000.html (last access: 08.10.2016).

36. Rhinoceros. [Electronic resource] – Access mode: www.rhino3d.com (last access: 17.03.2011).

37. Russian patents (patents of the Russian Federation). Patent Search. [Electronic resource] – Access mode: http://ru-patent.info (last access: 17.11.2014).

38. Sirkova B. K. Description of Fabric Thickness and Roughness on the Basis of Fabric Structure Parameters / B. K. Sirkova // AUTEX Research Journal. – 2012. – Vol. 12. – No 2. – P. 40-43.

39. Tae Jin Kang1. Fabric surface roughness evaluation using wavelet-fractal method. Part I: Wrinkle, Smoothness and Seam Pucker / Tae Jin Kang1, Soo Chang Kim, In Hwan Sul, Jae Ryoun Youn, Kwansoo Chung // Textile Res. J. – 2005. – № 75 (11). – P. 751–760.

40. Ukrstat.org – публікація документів Державної служби статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/publ1_u.htm (дата звернення: 21.11.2016).

41. Vildan Sülar. Roughness and Frictional Properties of Cotton and Polyester Woven Fabrics / Vildan Sülar, Eren Öner, Ayşe Okur // Indian Journal of Fibre & Textile Research. – 2013. – Vol. 38. – pp. 349-356.

42. Voronova L.V. The methods estimation of the coefficient of tangential friction of textile cloth / L. V. Voronova, N. A. Smirnova, A. N. Flegontov // Proceedings of higher education institutions. Textile industry technology. – 2013. – No. 1(343). – pp. 29-32.

43. Yasser A. Nada. Analysis, Design, and Implementation of Intelligent Expert System for Clothes Style Selection / Yasser A. Nada, Hossam Meshref // International Journal of Computer Applications. – 2014. – Vol. 105. – № 4. – p.15-20.

44. Yeung Yuet Ming H. The study of sustainability in transformable fashion: a thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Bachelor of Arts (Honours). [Electronic resource]. – 2013. – Access mode: http://www.itc.polyu.edu.hk/UserFiles/access/Files/BA/FYP1213/14090/10552312D.pdf (last access: 02.10.2014).

45. Zakharkevich O. Method of determining transformable garment functional usage completeness / O. Zakharkevich, I. Minchack, U. Babich // Study of problems in modern science: new technologies in engineering, advanced management, efficiency of

social institutions. Monograph: ed. by Shalapko Y., Wyszkowska Z., Musial J., Paraska O. – Bydgoszcz, Poland, 2015. – P. 308-317.

46. Zakharkevich O. V. Determination of fabrics properties for reversible garments / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, G. S. Shvets // TEXTEH VII International Conference Proceedings. – Bucharest, Romania, 2015. – Vol. 7. – P. 78-88.

47. Zakharkevich O. V. Improvement of the expert system for rapid change in production of women's outerwear / O. V. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. XI International Conference "Strategy of Quality in Industry and Education". Proceedings. – 2015. – V. II. – P. 410-414.

48. Zakharkevich O. V. Methods of design of the different garments types / O. V. Zakharkevich // VI Ukrainian-Polish Scientific Dialogues: Conference Proceedings. International Scientific Conference, 21-24 October 2015, Khmelnytsky (Ukraine). – Khmelnytsky National University, 2015. – P. 58-60.

49. Zakharkevich O. V. Recommended ranges of collars' parameters for transformable garments / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, G. S. Shvets // Magazine textile and clothing. – 2015. – № 9. – P. 210-220.

50. Zakharkevich O. V. Scale factors calculating for recreating women's garments' form / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, A. L. Slavinskaya // Magazine textile and clothing. – 2015. – № 6. – P. 146-151.

51. Zakharkevich O. V. Simulation models in process of designer's education / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, G. S. Shvets // International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology. Abstract book. – 2016. – P. 145.

52. Zakharkevich O.V. Development of the method of scaling patterns and virtual garments forms / O.V. Zakharkevich, S.G. Kuleshova // Vlakna a Textil. – 2017. – №4. – P. 34-40.

53. ZakharkevichO. Features of the software for 3D garment simulation / O. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. IX International Conference "Strategy of Quality in Industry and Education". Proceedings. – 2013. – V. II. – P. 409-411.

54. ZakharkevichO. V. Particularities of the evaluation the garment fitting through stress/strain map in Julivi Clo3D software / O. V. Zakharkevich // International

Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. XIIInternational Conference “Strategy of Quality in Industry and Education”. Proceedings. – 2016. – V. II. – P. 410-414.

55. Zilinskas J. Pareto-optimal front of cell formation problem in group technology / J. Zilinskas, B. Goldengorin, P. M. Pardalos // Journal of Global Optimization. – 2015. – Vol. 61, issue 1. – pp. 91-108.

56. А. с. 54395 України. Методи визначення повноти функціонального використання елементів вироба-трансформера / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, І. В. Мінчак, У.Ф. Бабич ; заявник і патентовласник Захаркевич О.В. – заявка № 54886 від 05.02.2014 ; зареєстр. 03.04.2014.

57. А. с. 59320 України. «Комп’ютерна програма «Коефіцієнт» для автоматизації розрахунку коефіцієнтів масштабування при побудові віртуальної моделі швейного виробу» / О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 59776 від 18.02.2015 ; зареєстр. 15.04.2015.

58. А. с. 62897 України. «Комп’ютерна програма «Scale from body shape»» / С. Г. Кулешова, О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 63397 від 12.10.2015, зареєстр. 10.12.2015.

59. А. с. 62901 України. «Стаття «Методика визначення показників шорсткості текстильних матеріалів»» / О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 63401 від 12.10.2015 ; зареєстр. 10.12.2015.

60. А. с. 64956 України. «Комп’ютерна програма «Scale from garment block»» / О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 65468 від 19.02.2016, зареєстр. 19.04.2016.

61. Акимочкина И. М. Экспертная система выбора предпочтительных моделей одежды для формирования гармоничного внешнего образа индивидуальных потребителей / И. М. Акимочкина, Е. Ю. Кривобородова, Г. И. Петушкова // Швейная промышленность. – 2007. – № 2. – С. 55.

62. Алгоритмы: построение и анализ / Кормен Томас, Лейзерсон Чарльз, Ривест Рональд, Штайн Клиффорд; 2-е издание. Пер. с англ. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2010. – 1296 с.

63. Амирова Э. К. Технология швейного производства / Э. К. Амирова, А. Н. Труханова, О. В. Сакулина, Б. С. Сакулин // Учеб. пособие. 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2006. – 480 с.

64. Анализ исторических прототипов способов морфологической трансформации одежды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sanat.orexca.com/rus/archive/3-02/design.shtml (дата обращения: 17.10.2017).

65. Андрусевич О. Визначення показників шорсткості текстильних матеріалів / О. Андрусевич, О. Панчишина, О. Онищук, А. Л. Славінська, О. В. Захаркевич // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22-24 жовтня 2015 р. – Хмельницький : ХНУ, 2015. – С. 61-62.

66. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – Київ: Центр учбової літератури, 2010. – 424 с. – (5-те видання).

67. Бармак О. В. Інформаційна технологія моделювання трьохмірної голови людини / О. В. Бармак, К. М. Бабабан // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 5. – С. 87-93.

68. Безкоровайная Г. П. Проектирование детской одежды : Учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / Г. П. Безкоровайная, С. В. Куренова – М. : Мастерство, 2000. – 96 с.

69. Бердник Т. О. Дизайн костюма / Т. О. Бердник, Т. П. Неклюдова – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2000. – 448 с.

70. Білевич А. Ю. Удосконалення методів проектування базових конструкцій вер-хнього жіночого одягу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.19.04 "технологія швейних виробів" / Білевич Алла Юріївна – Київ, 1999. – 19 с.

71. Білей-Рубан Н. В. Метод комп`ютерної візуалізації зміни товщини джинсових тканин та деніму у відповідності до "ефектних" обробок / Н. В. Білей-Рубан, Т. В. Облещук // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2009. – № 2. – С. 128-133.

72. Бланк А. Ф. Практическая книга по моделированию женской одежды / А. Ф. Бланк, З. М. Фомина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легпромбытиздат, 1991. – 256 с.

73. Боднар Г. І. Встановлення вагомих властивостей підкладки для жіночого верхнього одягу / Г. І. Боднар, Т. Г. Шаран, О. В. Захаркевич // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей

Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22-24 жовтня 2014 р. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – С. 110-111.

74. Большая советская энциклопедия. 1917-1967: Энциклопедический справочник / Гл. ред. Б. А. Введенский. – М. : Советская энциклопедия, 1967. – 648 с.

75. Большой экономический словарь : 19000 терминов / Авт. и сост. М. Ю. Агафонова, А. Н. Азрилиян, О. М. Азрилиян и др. ; Под ред. А. Н. Азрилияна. – М. : Институт новой экономики, 1997. – 864 с.

76. Бочкарева В. Е. Выкройки для женщин шикарных размеров: Модели на любую фигуру. / В. Е. Бочкарева. – М.: РИПОЛ классик, 2006. – 608 с.

77. Бузов Б. А. и др. Материаловедение швейного производства / Б. А. Бузов, Т. А. Модестова, Н. Д. Алыменкова. – 4–е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 424 с.

78. Бузов Б. А. Материалы для одежды : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Б. А. Бузов, Г. П. Румянцева. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 160 с.

79. Бусыгина Н. А. Автоматизация производственного планирования швейного предприятия с помощью систем имитационного моделирования / Н. А. Бусыгина, Д. А. Васильев, Н. Л. Корнилова // Швейная промышленность. – 2015.– № 1-2 – С. 32-33

80. Буш Г. Я. Методы технического творчества [Электронный ресурс] / Г. Я. Буш // Лиесма. – 1972. – Режим доступа: http://www.metodolog.ru/00937/00937.html (дата обращения: 23.09.2016).

81. Бушуев А.Б. Математическое моделирование процессов технического творчества / А.Б. Бушуев – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010. – 181 с.

82. Васильєва О. С. Удосконалення методу фотометрії для дослідження особливостей будови форми голови людини / О. С. Васильєва // Проблемы легкой промышленности Украины. – 2010. – № 1 (16). – С. 120-123.

83. Васильківська О. І. Розробка методу проектування базових конструкцій нових форм одягу на основі принципів трансформації : дис. канд. техн. наук : 05.19.04 / Васильківська О. І. – Київ, 2000. – 168 с.

84. Васильківська О.І. До проблеми формування методичного забезпечення синтезу елементів одягу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://elibrary.kubg.edu.ua/625/1/O_Vasylkivska_KKNYTD.pdf (дата звернення: 26.09.2016).

85. Великий тлумачний словник сучасної української мови / Уклад. і гол. ред. В. Т. Бусел. – К. : ВТФ «Перун», 2003. – 1440 с.

86. Верхние плечевые накладки // Ателье – 2008. – С. 32-34.

87. Вимірювання параметрів шорсткості. Терміни та визначення : ДСТУ 2409-94. – [Чинний від 1995-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 1995. – 25 с. – (Національні стандарти України).

88. Виробничо-торгове швейне підприємство «Галичина». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://galychyna.biz/contacts (дата звернення: 19.11.2014).

89. Вовк Ю. В. Удосконалення методу модульного проектування жіночих поясних виробів на основі комбінаторного синтезу : дис. канд. техн. наук : 05.18.19 / Вовк Ю. В. – Хмельницький, 2013. – 276 с.

90. Воеводин В. В. Параллельные вычисления. / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.

91. Волинець О. О. Порівняльна характеристика вартості САПРО / О. О. Волинець, О. В. Захаркевич // Тези доповідей X Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 19-20 квітня 2011 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2011. – С. 100.

92. Володарка. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.volodarka.com/ (дата звернення: 19.11.2014).

93. Волченская Т. В. Компьютерная математика: Часть 2. Теория графов. Учебн. пособ. / Т. В. Волченская, В. С. Князьков. – Пенза: Изд-во Пенз. ун-та, 2002. – 101 с.

94. Воронин М. Л. Конструирование и изготовление мужской верхней одежды беспримерочным методом / М. Л. Воронин. – К. : Техніка, 1985. – 232 с.

95. Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике. / М. Я. Выгодский. – М. : Наука, 1975. – 872 с.

96. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб : Питер, 2000. – 384 с.

97. Гигиеническая оценка материалов для одежды (Теоретические основы разработки) / В. П. Склянников, Р. Ф. Афанасьева, Е. Н. Машкова – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 144 с.

98. Гниденко А. В. Разработка архитектуры экспертной системы оценки качества чертежей конструкций одежды / А. В. Гниденко, Л. П. Юдина, В. Е. Кузьмичев // Швейная промышленность. – 2007. – № 5. – С. 52-54.

99. Го М. Влияние обьемных конструктивных прибавок на комфортность женских платьев / М. Го, В. Е. Кузьмичев. // Швейная промышленность. – 2014. – №1. – С. 28–32.

100. Головчанська Є. О. Порівняльний аналіз концепцій організації виробництва одягу Є. О. Головчанська // Вісник Київського національного університету технологій і дизайну. – 2011. – № 6. – С. 178-185.

101. Головчанська Є.О. Принципи формування комбінаторних систем для цілей проектування одягу / Є.О. Головчанська, О.І. Поліщук // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки» – 2011. – № 34 – С. 55-58.

102. Гончарова Н. А. Разработка экспертной системы для оценки качества постельного белья / Н. А. Гончарова, О. В. Ревякина // Омский научный вестник. – 2012. – № 3 (113). – С. 271-273.

103. Гордеева Т. А. Разработка технологии проектирования гибких многоассортиментных швейных потоков : дис. канд. техн. наук : 05.19.04 / Гордеева Т. А. – М, 2008. – 192 с.

104. Горелова А. Е. Теоретическое обоснование математического описания опорной поверхности верхней плечевой одежды / А. Е. Горелова, Н. Л. Корнилова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – № 1 (288). – 2006. – С. 83-85.

105. ГОСТ 11151-77. Ткани чистошерстяные и полушерстяные. Нормы устойчи-вости окраски и методы ее определения – М. : Издательство стандартов, 1999. – 3 с.

106. ГОСТ 14.205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения. – М. : Издательство стандартов, 1983. – 22 с.

107. ГОСТ 15968-87. Ткани чистольняные, льняные и полульняные одежные. Общие технические условия. – М. : Издательство стандартов, 2003. – 9 с.

108. ГОСТ 17522-72 Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды. – Введ. 01.01.73. – М. : Изд-во стандартов, 1987. – 96 с.

109. ГОСТ 20272-96 Ткани подкладочные из химических нитей и пряжи». Общие технические условия. – М. : Издательство стандартов, 1998. – 6 с.

110. ГОСТ 21790-2005. Ткани хлопчатобумажные и смешанные одежные. Общие технические условия – М. : Стандартинформ, 2006. – 7 с.

111. ГОСТ 25295-2003. Одежда верхняя пальтово-костюмного ассортимента. Общие технические условия. – М. : Стандартинформ, 2006. – 11 с.

112. ГОСТ 28000-2004. Ткани одежные чистошерстяные, шерстяные и полушерстяные. Общие технические условия. – М. : Стандартинформ, 2006. – 15 с.

113. ГОСТ 28486-90 Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей. Общие технические условия. – М. : Издательство стандартов, 1991. – 9 с.

114. ГОСТ 29222-91. Ткани плащевые из химических волокон и смешанные. Общие технические условия. – М. : Стандартинформ, 2006. – 6 с.

115. ГОСТ 29223-91. Ткани плательные, плательно-костюмные и костюмные из химических волокон. Общие технические условия. – М. : Издательство стандартов, 2004. – 6 с.

116. Гречана М. В. Методи побудови силуетної форми виробу у процесі тривимірного проектування / М. В. Гречана, О. В. Захаркевич // Тези доповідей X Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 19-20 квітня 2011 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2011. – С. 103-104.

117. Грушко И. М.Основы научных исследований / И. М. Грушко, В. М. Сиденко – 3-е изд. перер. и доп. – Харьков : Вища школа. изд-во при Харьк. ун-те, 1983. – 224 с.

118. Делль Р.А. Гигиена одежды / Делль Р.А., Афанасьева Р.Ф., Чубарова З.С. – М. : Легпромбытиздат, 1991. – 160 с.

119. Детская одежда и белье оптом – ООО «БембиЦентр». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bembicentre.ru/ (дата обращения: 27.06.2016).

120. Джексон П. Введение в экспертные системы. / П. Джексон. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2001. – 624 с.

121. Джулій В. М. Модель опису структури об’єктно-орієнтованих баз даних / В. М. Джулій, Н. О. Малигіна // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2003. – № 3. – С. 76-80.

122. Домбровська О. М. Метод трансформації контурів конструктивного вузла "пройма-окат" в жіночому легкому одязі базового крою : дис. канд. техн. наук : 05.19.04 / Домбровська Оксана Миколаївна – Київ, 2003. – 242 с.

123. Домбровська О. М. Розробка каталогу трансформативних елементів дитячого одягу / О. М. Домбровська // Наукові нотатки : міжвуз. зб. / Луц. нац. техн. ун-т. – Луцьк, 2011. – № 34. – С. 73-76.

124. Доронина Е. В. Трансформируемый предмет одежды / Е. В. Доронина, Е. А. Розанова, О. Н. Данилова. // Швейная промышленность. – 2013. – №3. – С. 36–37.

125. ДСТУ 2023-91 Деталі швейних виробів. Терміни та визначення. К. : Держстандарт України. 1992. – 20 с.

126. ДСТУ 2027-92. Вироби швейні і трикотажні. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1992. – 19 с.

127. ДСТУ ISO 4916: 2005. Матеріали текстильні. Типи швів. Класифікація і тер-мінологія (ISO 4916-1991, ІДТ). – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 66 с.

128. Дунець Р. Алгоритм перетворення графів в ярусно - паралельну форму на основі операцій алгебри логіки. / Р. Дунець, Б. Дунець // Поліграфія і видавнича справа. – 1997. –№ 33. – С.17-24.

129. Единая методика конструирования одежды СЭВ (ЕМКО СЭВ). Базовые конструкции женской одежды. Т. 2. – М. : ЦНИИТЭИлегпром, 1988. – 116 с.

130. Единая методика конструирования одежды СЭВ (ЕМКО СЭВ). Теоретические основы. Т. 1. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1988. – 163 с.

131. Енциклопедія швейного виробництва: від А до Я: навч. посіб. / Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. – Київ: Самміт-Книга, 2010. – 967 с.

132. Ергономіка і дизайн. Проектування сучасних видів одягу : навч. посібник / М.В. Колосніченко, Л.І. Зубкова, К.Л. Пашкевич [та ін.]. – Київ : ПП «НВЦ «Профі», 2014. – 386 с.

133. Ергономічне проектування одягу різного призначення : монографія / [Л. В. Краснюк, О. М. Троян, О. М. Лущевська та ін.]. – Хмельницький: ХНУ, 2017. – 177 с.

134. Ермилова В. В. Моделирование и художественное оформление одежды: Учеб. пособие. / В. В. Ермилова, Д. Ю. Ермилова. – М. : Мастерство, 2001. – 184 с.

135. Женские куртки и плащи • bonprix. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bonprix.ua/kategoriya/360/kurtki-plashchi (дата обращения: 17.06.2017).

136. Журавлев, Ю. И. «Распознавание». Математические методы. Программная система. Практические применения. / Ю. И. Журавлев, В. В. Ряза-

нов, О. В. Сенько. – М.: Фазис, 2005. – 159 с.

137. Заев В. А. Оптимизация многоассортиментного гибкого модульного швейного потока / В. А. Заев, Н. С. Мокеева, В. Т. Степанов // Швейная промышленность. – 2000. – № 4. – С. 37-38.

138. Залкінд В. В. Удосконалення процесу проектування жіночого плечового одягу з урахуванням вікових груп українського споживача : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.19 "технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів" / Залкінд Вікторія Вікторівна – Хмельницький, 2009. – 20 с.

139. Залкінд В.В. Проектування одягу засобами інформаційних технологій : моногр. / В.В. Залкінд. – Х. : "Технологічний Центр", 2014. – 151с.

140. Замятина О. М. Моделирование систем : учебное пособие. / О. М. Замятина. – Томский политехнический университет, Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 186 с.

141. Захаркевич О. В. Вибір параметрів розгортання віртуальних моделей швейних виробів у середовищі Rhinoceros 4.0 / О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : Тези доповідей науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу інституту технологій, дизайну та сервісу за результатами науково-дослідної роботи за 2010-2011 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – С. 15-16.

142. Захаркевич О. В. Вибір стратегії синтезу ланцюгів перетворення модельних рішень різновидів виробів / О. В. Захаркевич, А. Л. Славінська // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 17-18 листопада 2016 р. – Хмельницький: ХНУ, 2016. – С. 74-75.

143. Захаркевич О. В. Визначення показників властивостей матеріалів для виробів-трансформерів верхнього одягу / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 3. – С. 79-83.

144. Захаркевич О. В. Дослідження конфігурації ліній членувань рукавів у виробах-трансформерах / О. В. Захаркевич // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність» (28 –30 жовтня 2015 р.) – Херсон : Видавництво ХНТУ, 2015. – С. 25-27.

145. Захаркевич О. В. Имитационная модель процесса конструкторской проработки цепи преобразования женской верхней одежды / О.В. Захаркевич // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2015. – № 29. – С. 43-54.

146. Захаркевич О. В. Інтелектуальна система вибору параметрів базової конструкції виробу / О. В. Захаркевич, А. Л. Славінська, М. Колесник // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: тези до-повідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 16-17 листопада 2017 р. – Хмельницький: ХНУ, 2017. – С. 234-236.

147. Захаркевич О. В. Класифікація плечових накладок / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, Є. М. Решетник // Тези доповідей VIII Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 23-24 квітня 2009 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2009. – С. 86-87.

148. Захаркевич О. В. Метод побудови віртуальної форми жіночого плечового виробу шляхом масштабування / О. В. Захаркевич, М. В. Гречана // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". Луцьк. – 2011. – № 34. – С. 95-100.

149. Захаркевич О. В. Обґрунтування вибору факторів впливу на сегментацію виробів-трансформерів / О. В. Захаркевич // Легка промисловість. – 2013. – № 1. – С. 50-52.

150. Захаркевич О. В. Обґрунтування вихідних умов формування ланцюгів перетворення жіночих плечових виробів / О.В. Захаркевич // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки» – 2011. – № 34. – С. 89-94.

151. Захаркевич О. В. Основи наукових досліджень : навч. посібник / О. В. Захаркевич, Г.С. Швець, О.М. Сарана. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – 223 с.

152. Захаркевич О. В. Основні підходи до розробки імітаційної моделі процесу конструкторської підготовки швейного виробництва / О. В. Захаркевич, У. Ф. Бабич // Сучасні тенденції розвитку промисловості : Тези наукових праць. І міжнародна Інтернет-конференція, 3-4 квітня 2014 р. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – С. 121-125.

153. Захаркевич О. В. Основні підходи до формування концептуальної моделі експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва жіночого верхнього одягу / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 1. – С. 207–211.

154. Захаркевич О. В. Особливості визначення місця розміщення і параметрів деталей бічних кишень типу «ПП-ПГ» у двосторонніх виробах / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, С. Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 6. – С. 205-209.

155. Захаркевич О. В. Особливості сегментації виробів-трансформерів / О. В. Захаркевич // Розвиток країн в умовах глобалізації: технологічні, економічні, соціальні та екологічні проблеми: матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. 15-16 березня 2012 р. Ч.1. – Тернопіль : Крок, 2012. – С. 160-162.

156. Захаркевич О. В. Побудова віртуальної моделі капюшона двобічного виробу / О. В. Захаркевич // Легка промисловість. – 2012. – № 4. – С. 58-60.

157. Захаркевич О. В. Побудова узагальненого технічного ескізу типологічного ряду жіночих плечових виробів / О. В. Захаркевич // IV Україно-Польські Наукові Діалоги : Тези наукових праць міжнародної наукової конференції, 11-14 жовтня 2011 р. – Яремче : ХНУ, 2011. – С. 123-125.

158. Захаркевич О. В. Послідовність масштабування для отримання конструкцій швейних виробів у системі автоматизованого проектування / О. В. Захаркевич // Тези доповідей ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність», 2017 р. – Херсон. – С. 46-48.

159. Захаркевич О. В. Практикум з комп’ютерного проектування одягу : навч. посібник / О. В. Захаркевич, С. Г. Кулешова, О. М. Домбровська. – Хмельницький: ХНУ, 2016. –310 с.

160. Захаркевич О. В. Проблеми візуалізації об’ємно-просторової форми двобічних виробів / О. В. Захаркевич // Сучасні технології в легкій промисловості та сервісі : збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю іноземних вчених, 18-19 травня 2011 р. – Хмельницький : вид. «ФОП. Параска», 2011 – С. 93-94.

161. Захаркевич О. В. Рекомендований ряд прибавок на пакет базової конструкції вихідного виробу типологічного ряду / О. В. Захаркевич // Сучасний соціокультурний простір 2010 : Матеріали сьомої всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 20-22 вересня 2010 р. Ч. 3. – Київ, 2010. – С. 25-27.

162. Захаркевич О. В. Розрахунок оптимальних технологічних параметрів обробки крайових зрізів у двосторонніх виробах / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук //

Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. – 2007. – № 1 (107). – С. 177-181.

163. Захаркевич О. В. Розробка конструкції деталей плечової накладки для двобічних жакетів / О. В. Захаркевич, Є. М. Решетник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 3. – С. 114-118.

164. Захаркевич О. В. Розробка математичних моделей кокеток, що зміщені відносно центру грудей / О. В. Захаркевич, Є. М. Решетник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 4. – С. 84-87.

165. Захаркевич О. В. Розробка математичного опису окату плечової накладки / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, Є. М. Решетник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 4. – С. 164-167.

166. Захаркевич О. В. Розробка прототипу експертної системи гнучкої переорієн-тації виробництва жіночого верхнього одягу / О. В. Захаркевич, А. В. Почупрін // Схід-но-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 2/2 (68). – С. 50-55.

167. Захаркевич О. В. Розробка спільної базової конструкції типологічного ряду жіночого плечового одягу / О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : тези доповідей науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу інституту технологій, дизайну та сервісу за результатами науково-дослідної роботи за 2009-2010 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 11-12.

168. Захаркевич О. В. Розробка типологічного ряду жіночого плечового одягу / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 5. – С. 15-18.

169. Захаркевич О. В. Розробка тривимірної моделі плечової накладки у середовищі Rhinoceros 4.0 / О.В. Захаркевич // Сучасні технології в легкій промисловості і сервісі : Збірник тез доповідей Регіональної науково-практичної конференції. Хмельницький, 22-23 вересня 2010 р. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 46-47.

170. Захаркевич О. В. Система інтелектуальної підтримки роботи конструктора / О.В. Захаркевич, А. Л. Славінська // Міжнародна конференція «VII українсько-польські наукові діалоги», присвячена пам’яті професора Юрія Шалапка, 18 –21 жовтня 2017р., Khmelnytsky (Ukraine). – Khmelnytsky National University, 2017. – P. 166-168.

171. Захаркевич О. В. Формування раціональних ланцюгів перетворення жіночого плечового одягу. / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 2. – С. 73-76.

172. Захаркевич О.В. Дослідження взаємозв'язку між параметрами сегментів деталей стану та рукава жіночого плечового виробу / О.В. Захаркевич // Тези доповідей II Міжнародної науково - практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність», 27 – 28 жовтня 2016 р. – Херсон. – С. 62-64.

173. Захаркевич О.В. Дослідження ланцюгів перетворення жіночого верхнього плечового одягу / О. В. Захаркевич, А. В. Почупрін // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 23-25 жовтня 2013 р. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – С. 20-21.

174. Захаркевич О.В. Методика визначення показників шорсткості текстильних матеріалів / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 2. – С. 85-90.

175. Зимогляд Н.С. Проектування швейних виробів в моделях: Навчальний посібник. / Н.С. Зимогляд, М.Л. Рябчиков. – Х.:ZЁБРА, 2011. – 162 с.

176. Зінько Р.В. Морфологічне середовище для дослідження технічних систем: монографія / Р.В. Зінько. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 386 с.

177. Интерференционный микроскоп CCI. [Электронный ресурс]. – Режим досту-па: http://www.vniims.ru/nano/participation/cci.html (дата обращения: 14.10.2014).

178. Карбовська Г. Б. Алгоритм способу масштабування для отримання конструкцій різних видів одягу / Г. Б. Карбовська, О. В. Захаркевич // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22-24 жовтня 2015 р. – Хмельницький : ХНУ, 2015. – С. 36-37.

179. Карбовська Г. Б. Математична модель масштабування для отримання конструкцій одягу різних видів / Г. Б. Карбовська, О. В. Захаркевич // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 20-й річниці створення Мукачівського державного університету «Актуальні проблеми наукового й освітнього простору в умовах поглиблення євроінтеграційних про-

цесів» (14-15 травня 2015 р., м. Мукачево). – Мукачево : МДУ, 2015. – С. 319-321.

180. Каталог одежды, обуви и аксессуаров. Вешалка. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.veshalka.com.ua (дата обращения: 17.12.2016).

181. Клейн Л.С. Формула Монтелиуса (шведский рационализм в археологии Мальмера). / Л.С. Клейн. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2010. – 258 с.

182. Клини С. К. Математическая логика / С. К. Клини – М. : Мир, 1973. – 480 с.

183. Клуб любителей шитья «Сезон»: Варианты трансформеров. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.season.ru/sovety/sozd_vikr/transform/transform.html (дата обращения: 17.12.2016).

184. Клюева Р. Г. Формирование требований к повышению маневренности производства в условиях смены ассортимента : дис. канд. техн. наук : 05.19.04 / Клюева Рамиля Гаяновна – Москва, 1999. – 166 с.

185. Кокоячук Ю. Б. Розроблення методу проектування дитячого форменого одягу для скаутів : дис. канд. техн. наук : 05.18.19 / Кокоячук Юлія Богданівна – Хмельницький, 2013. – 203 с.

186. Колосніченко М. В. Комп'ютерне проектування одягу: Навчальний посібник. / М. В. Колосніченко, В. Ю. Щербань, К. Л. Процик. – К. : «Освіта України», 2010. – 236 с.

187. Колосніченко М. В. Мода і одяг. Основи проектування та виробництва одягу : навч. посібник. / М. В. Колосніченко, К. Л. Процик – К. : КНУТД, 2011. – 238 с.

188. Колосова Е. С. Использование экспертных систем в конструкторско-технологической подготовке производства / Е. С. Колосова, З. Е. Нагорная // Швейная промышленность. – 2011. – № 4. – С. 38-39.

189. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. [Електронний ресурс] / [Р. Н. Квєтник, І. В. Богач, О. Р. Бойко та ін.] – Режим доступу: http://posibnyky.vntu.edu.ua/k_m/t1/172..htm (дата звернення: 20.02.2017).

190. Конструирование одежды с элементами САПР : Учеб. для вузов / Е. Б. Коблякова, Г. С. Ивлева, В.Е. Романов и др. – 4 – е изд., перераб. и доп. Под ред. Е. Б. Кобляковой. – М. : Легпромбытиздат, 1988. – 464 с.

191. Конструирование одежды: Учебник для студ. учереждений сред. проф. образования / Э. К. Амирова, О. В. Саккулина, Б. С. Саккулин, А. Т. Труханова – М. : Мастерство: Высшая школа, 2001. – 496 с.

192. Кочанова Н. М. Построение чертежей деталей узла «горловина – воротник» по визуальному образу / Н. М. Кочанова, Н. И. Ахмедулова, В. Е. Кузьмичев // Швейная промышленность. – 2007. – № 1. – С. 50-53.

193. Кочесова Л. В. Конструирование женской одежды: ученик / Л. В. Кочесова. – 2-е изд., стереот. – М. : Академия, 2007. – 304 с.

194. Кривобородова Е. Ю. Разработка методологии адресного проектирования одежды с использованием новых информационных технологий : дис. докт. техн. наук : 05.19.04 / Кривобородова Е. Ю. – М, 2004. – 358 с.

195. Кудрявцева Н. В. Практикум з конструювання жіночого та чоловічого верхнього одягу за методикою ЄМКО РЕВ : навч. посібник / Н. В. Кудрявцева, Л. В. Краснюк. – Хмельницький : ХНУ, 2012. – 163 с.

196. Кудрявцева Н.В. Системи автоматизованого проектування одягу : навч. посібник / Н.В. Кудрявцева, О.А. Дітковська. – Хмельницький : Видавець ПП Заколодний М.І., 2014. – 204 с.

197. Кузьмичев В. Е. Методика обработки оцифрованных изображений проектирования узла «пройма-рукав» в мужских пиджаках / В. Е. Кузьмичев, И. В. Жукова, А. В. Гниденко, Юе Ли // Известия Вузов. Технология текстильной промышленности. 2007. — № 1. – С. 90-93.

198. Кузьмичев В. Е. Художественно – конструктивный анализ и проектирование системы «фигура – одежда» / В. Е. Кузьмичев, Н. И. Ахмедулова, Л. П. Юдина : учебное пособие. – Иваново : ИГТА, 2010. – 300 с.

199. Курбатов Е. В. Разработка информационного обеспечения интегрированной системы трехмерного и двухмерного проектирования одежды : дис. канд. техн. наук : 05.19.04 / Курбатов Е. В. – Москва, 2004. – 224 с.

200. Курбатов Е. В. Организационная структура САПР швейних изделий / Е. В. Курбатова // Швейная промышленность. – 2004. – № 4 – С. 33-34.

201. Куренова С. В. Морфологическая трансформация при проектировании детской одежды / С. В. Куренова, Г. П. Бескоровайная // Швейная промышленность. – 1998. – № 4. – С. 34-35.

202. Куртки оптом :: МУЖСКАЯ ОДЕЖДА :: поставка модной брендовой одежды в Москву, Санкт-Петербург и по всей России. [Электронный ресурс]. – Ре-

жим доступа: http://brand-boutique.ru/catalog/kurtkm/ (дата обращения: 09.04.2016).

203. Лаврентьева Е. П. Плащевые ткани из смесей полиэфирного волокна с хлопком или с вискозным высокомодульным волокном / Е. В. Лаврентьева, К. Н. Плетникова, Л. С. Ковальчук, В. В. Дьяченко, М. П. Михайлова, Л. А. Мальков, Л. М. Легчилина // Швейна промышленность. – 2008. – № 4 – С. 35-41.

204. Ли Юэ. Новая технология обработки и проектирования виртуальных систем «женская фигура – куртка» / Ли Юэ, В. Е. Кузьмичев // Швейная промышленность. – 2009. – № 1. – С. 32-35.

205. Ли Юэ. Разработка базы данных для проектирования женских курток / Ли Юэ, В. Е. Кузьмичев // Текстиль и мода 2005: Сборник докладов и сообщений межд. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2005. – С. 35-38.

206. Ли Юэ. Разработка технологии импорта информации о трехмерных сканированных системах «фигура - одежда» в программную среду САПР для построения чертежей конструкций / Ли Юэ, В. Е. Кузьмичев, И. В. Жукова : Инновации в условиях развития информационно-коммуникационных технологий: Материалы науч.-пр. конф. – М. : МИЭМ, 2007. – С. 186-189.

207. Ли Юэ. Технология реконструкции виртуальных сканированных фігур / Юэ Ли, В. Е. Кузьмичев, Сяоган Ван // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – 2009. – № 2. – С. 89-92.

208. Линник Ю. В. Разработка метода трехмерного проектирования сопряжения сложных форм поверхностей плечевой одежды: Автореф. дис. канд.техн. наук: 05.19.04 / ИГТА. – М. : – 2008. – 20 с.

209. Литвин Г. В. Конструювання швейних виробів / Г. В. Литвин, А. О. Степура. – К. : Вікторія, 2008. – 316 с.

210. Ло Юнь. Проектирование виртуальных систем «женская фигура – одежда» с разной объемно – силуэтной формой: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.19.04 / ИГТА. – Иваново, 2011. – 23 с.

211. Люгер Джордж Ф. Штучний інтелект. Методи вирішення складних проблем / Джордж Люгер, 2003. – 690 с.

212. Манекены мягкие – женские, мужские, детские: Купить в Москве. Манекены для шитья и магазинов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.texcity.ru (дата обращения: 27.04.2011).

213. Маренич Н. М. Класифікація швів для обробки одношарових двохсторонніх виробів / Н. М. Маренич, О. В. Захаркевич // Тези доповідей VI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 17-18 квітня 2007 року. – Том 1. – Київ : КНУТД, 2007.– С. 42.

214. Масалова В. А. Градация методом масштабирования лекал швейных изделий / В. А. Масалова, Е. В. Шильдт // Швейная промышленность. – 2005. – № 5. – С. 38-41.

215. Матузова Е. М. Разработка конструкций женских швейных изделий по моделям. / Е. М. Матузова, Р. И. Соколова, Н. С. Гончарук – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Легкая и пищевая пром., 1983. – 224 с.

216. Маценко В. Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. / В. Г. Маценко. – Чернівці: Рута, 2009. – 343 с.

217. Медведков В. М. Конструирование и моделирование женских пальто и плащей из синтетических материалов. / В. М. Медведков. – Изд-во «Легкая индустрия», 1968. –108 с.

218. Мешкова Е. В. Конструирование одежды : учеб. пособие / Е. В. Мешкова. – М. : Издательство Оникс, 2006. – 176 с.

219. Михалін Г. О. Елементи теорії множин і теорії чисел / Г. О. Михалін, Л. І. Дюженкова. – К: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. – 128 с.

220. Мица В. В. Удосконалення методу проектування силуетних конструкцій чоловічого піджака : дис. канд. техн. наук: 05.19.04 / Мица В. В. – Київ, 2005. – 214 с.

221. Мінчак І. М. Класифікація трансформуючих елементів / І. М. Мінчак, О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : збірник наукових праць студентів ІТДС за результатами науково-дослідної роботи за 2009-2010 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 21-22.

222. Міщенко О. В. Розроблення методу проектування одягу на жіночі фігури великих розмірів : дис. канд. техн. наук : 05.18.19 / Міщенко О. В. – Хмельницький, 2008. – 239 с.

223. Мода и стиль: современная энциклопедия / под ред. В.А. Вологодина. – М. : Аванта, 2002. – 482 с.

224. Мокеева Н. С. Методология имитационного моделирования гибких

швейных потоков модульного типа. Сообщение 1. / Н. С. Мокеева, Е. В. Профорук, В. А. Заев, А. А. Зыбарева // Известия вузов. Технология текстильной и легкой промышленности. – 2002. – № 2. – С. 120-123.

225. Мокеева Н. С. Методологические основы проектирования гибких швейных потоков в условиях мелкосерийного производства : дис. докт. техн. наук : 05.19.04 / Мокеева Н. С. – Москва, 2004. – 353 с.

226. Назарчук Л. В. Удосконалення процесу проектування плечового дитячого одягу на основі принципів трансформації : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.19 "технологія текстильних матеріалів, швейних та трикотажних виробів" / Назарчук Л. В. – Київ, 2011. – 24 с.

227. Нечипорук О. П. Перспективи розвитку імітаційної моделі в моделюванні складних систем [Електронний ресурс]. / О. П. Нечипорук, О. В. Семко, М. В. Наумець, Т. В. Атаманюк // Режим доступу: http://www.rusnauka.com/ 11_NPE_2013/Informatica/1_134103.doc.htm (дата звернення: 25.11.2014).

228. Нигматова Ф. У. Формирование промышленного ассортимента одежды на базе экспертной системы / Ф. У. Нигматова, Х. А. Алимова // Швейная промышленность. – 2009. – № 2. – С. 27-28.

229. Новости портал искусственного интеллекта | Портал искусственного интеллекта, роботы с искусственным интеллектом. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.aiportal.ru/novosti/ (дата обращения: 23.06.2015).

230. Обработка карманов // Ателье. – 2006. – № 2. – С. 26-28.

231. Обработка карманов // Ателье. – 2007. – № 1. – С. 28-30.

232. Оптические профилометры MicroXAM – Оптические и стилусные профилометры – INTERTECH Corporation. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.intertech-corp.ru/aboutproduct.asp?gr=21&subgr=71&prid=195 (дата обращения: 07.11.2014).

233. Орленко Л. В. Терминологический словарь одежды. М. : Легпромбытиздат, 1996. – 345 с.

234. Основы теории проектирования костюма: Учеб. для вузов / [Т. В. Козлова, Р. А. Степучев, Г. И. Петушкова та ін.]. – М: Легкая промышленность и бытовое обслуживание, 1988. – 352 с.

235. ОСТ 17-326-81. Изделия швейные, трикотажные, меховые. Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды. – М. : ЦНИИТЭИлегпром, 1987. – 74 с.

236. Остапенко Н. В. Розвиток наукових основ дизайн-проектування захисного одягу з використанням принципів трансформації : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 05.18.19 "технологія текстильних матеріалів, швейних і трикотажних виробів" / Остапенко Наталія Валентинівна – Київ, 2017. – 44 с.

237. Пат. 2040191 Российской Федерации, A41D1/00. Способ изготовления двустороннего предмета одежды / А. Н. Киселева, В. Е. Кузьмичев. – № 5038165/12; Заявл. 20.04.1992; Опубл. 25.07.1995.

238. Пат. 2069060 Российской Федерации A41D27/20. Способ изготовления кармана для двусторонней одежды // Кузьмичев В. Е., Сурикова Г. И., Черемисинова О. А. – № 92013626/12; Заявл. 18.12.1992; Опубл. 20.11.1996.

239. Пат. 20900122 Российской Федерации A41D27/20. Способ изготовления кармана в двусторонней одежды // Кузьмичев В. Е., Сурикова Г. И., Русавская Е. В., – № 94018636/12; Заявл. 23.05.1994; Опубл. 20.09.1997.

240. Пат. 2094006 Российской Федерации, A41HO20/00. Способ изготовления двустороннего предмета одежды / В. Е. Кузьмичев, Г. И. Сурикова, Е. В. Русавская. – № 5038165/12; Заявл. 1.01.1970; Опубл. 27.10.1995.

241. Пат. 2131605 Российская Федерация, МПК: G01N33/36. Бесконтактный способ анализа структуры ткани / Лустгартен Н. В., Сокова Г. Г., Сергеев А. С.; заявитель и патентообладатель Костромской государственный технологический университет. – № 98108331/12; заявл. 29.04.1998; опубл. 10.06.1999.

242. Пат. 2151393 Российская Федерация, МПК: G01N33/36, D06H3/08, D03C19/00. Способ распознавания компьютерного изображения текстильных изделий / Сокова Г. Г., Магнитский Е. В., Лукоянов А. Л.; заявитель и патентообладатель Костромской государственный технологический университет. – № 99111448/12; заявл. 27.05.1999; опубл. 20.06.2000.

243. Патлашенко О. А. Конструювання одягу: навч. посібник / О. А. Патлашенко – К. : Арістей, 2007. – 208 с.

244. Пашкевич К. Л. Проектування тектонічних форм одягу з урахуванням властивостей тканин: Монографія / К. Л. Пашкевич. – Київ: ПП «НВЦ «Профі», 2015. – 364 с.

245. Пітенін Д. М. Конструювання жіночого одягу. / Д. М. Пітенін – К. : Техніка,1970. – 108 с.

246. Плечевые накладки – СООО Компания Вишнев, АнтинеяТМ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.antynea.com/index.php/plechevye-nakladki (дата обращения: 19.11.2015).

247. Подшивалова А. В. Разработка функциональной модели интегрированной САПР одежды с целью реализации процесса принятия технологических решений / А. В. Подшивалова, Л. А. Королева, О. В. Панюшкина // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-15. – С. 3378-3383.

248. Подшивалова А. В. Реализация структурного подхода к проектированию интеллектуальной информационной системы «Технология швейных изделий» / А. В. Подшивалова, Л. А. Королева, О. В. Панюшкина, К. В. Гусенкова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-2. – С. 274-283.

249. Поліщук О. І. Визначення складу базових конструкцій для проектування асортименту одягу /О. І. Поліщук, Є. О. Головчанська // Вісник Київського національного університету технологій і дизайну. – 2009. – № 2. – С. 109-113.

250. Посилкіна О. В. Організація виробництва: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / О. В. Посилкіна, Р. В. Сагайдак, К. Ю. Зверєва. – Х. : Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2006. – 152 с.

251. Почупрін А. В. Експертні системи у швейній промисловості / А. В. Почупрін, О. В. Захаркевич // Тези доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 25-26 квітня 2013 року. – Київ : КНУТД, 2013. – С. 42-43.

252. Препарата Ф. Вычислительная геометрия : Введение : Пер. с англ. / Ф. Препарата, М. Шеймос. – М. : Мир, 1989. – 478 с.

253. Профорук Е. В. Разработка методики анализа организационно-технологической структуры гибкого модульного потока с применением имитационного моделирования : дис. канд. техн. наук : 05.19.04 / Профорук Е. В. – Новосибирск, 2005. – 181 с.

254. Прохоров Ю. К. Управленческие решения / Ю. К. Прохоров, В. В. Фролов. – Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2011. – 138 с.

255. Процик К. Л. Розробка технології проектування базових конструкцій одягу похідних покроїв на основі принципів трансформації : дис. канд. техн. наук :

05.19.04 / Процик Калина Лівіанівна – Київ, 2004. – 204 с.

256. Радченко И. А. Справочник закройщика / И. А. Радченко, И. Б. Косинец. – учеб. пособие для нач. проф. образования. – М. : Издательский центр "Академия", 2008. – 416 с.

257. Раздомахин Н. Н. Проекционные прибавки основа трехмерного проектирования одежды / Н. Н. Раздомахин // Швейная промышленность. – 2004. – № 3. – С. 32-34.

258. Рачко В. В. Розрахунок величин прибавок на пакет до конструктивних відрізків двобічних жіночих виробів / В. В. Рачко, О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : збірник наукових праць студентів ІТДС за результатами науково-дослідної роботи за 2009-2010 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 49-50.

259. Решение матричной игры онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://math.semestr.ru/games/index.php (дата обращения: 05.03.2016).

260. Решетник Є. М. Вибір прототипу конструктивно-технологічного рішення плечової накладки для двобічних жакетів / Є. М. Решетник, О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : збірник наукових праць студентів ФТІД за результатами науково-дослідної роботи за 2008-2009 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2009. – С. 86-87.

261. Рогожин А. Ю. Разработка метода проектирования пространственной формы узла "пройма-рукав" / А. Ю. Рогожин, Ю. В. Линник // Швейная промышленность. – 2007. – №1. – С. 45-46.

262. Рогожин А. Ю. Разработка методики извлечения информации о геометрических параметрах из объемной формы узла "пройма-рукав" плечевого изделия и его плоской развертки для целей визуализации образа в САПР с элементами 3-D графики / А. Ю. Рогожин, М. А. Гусева, А. Ю. Усков // Швейная промышленность. – 2006. – № 5. –С. 31-33.

263. Романюк О. Н. Організація баз даних і знань [Електронний ресурс] / О. Н. Романюк, Т. О. Савчук. – 2000. – Режим доступу: http://posibnyky.vntu.edu.ua/database/index.html (дата звернення: 17.09.2017).

264. Рослякова Т. А. Дамский пиджак и пальто. Конструирование. Моделирование. Технология пошива. Серия «Учебный курс». / Т. А. Рослякова. – Ростов н/Д. : Феникс, 2000. – 416 с.

265. Рубрикатор готовых работ по программированию сайта KURSOVIK.COM. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.kursovik.com/progtopic.html (дата обращения: 25.05.2011).

266. Рыклин Д. Б. Разработка имитационной модели процесса гребнечесания / Д. Б. Рыклин, О. М. Катович. // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2013. – № 25. – С. 50-58.

267. Савостицкий Н. А. Материаловедение швейного производства / Н. А. Савостицкий, Э. К. Амирова // Учеб.пособие для студ. учреждений сред.проф. образования. – М. : Академия, 2000. – 240 с.

268. Савченко І. О. Методологічне і математичне забезпечення розв'язання задач передбачення на основі модифікованого методу морфологічного аналізу : дис. канд. техн. наук : 01.05.04 / Савченко Ілля Олександрович – Київ, 2012. – 167 с.

269. Савчук Н. Г. Особливості інтерфейсу бази даних трансформуючих елементів виробів-трансформерів / Н. Г. Савчук, О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : тези доповідей науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу інституту технологій, дизайну та сервісу за результатами науково-дослідної роботи за 2010-2011 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – С. 7-8.

270. Савчук Н. Г. Дослідження властивостей матеріалів для двобічних виробів / Н. Г. Савчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 4. – С. 256-260.

271. Савчук Н. Г. Кваліто логія швейного виробництва : підручник. / Н. Г. Савчук, С. М. Березненко, М. П. Березненко. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Арістей, 2007. – 464 с.

272. Савчук Н. Г. Класифікація двохсторонніх виробів / Н. Г. Савчук, Н. Швиднюк // Наукові розробки молоді на сучасному етапі : тези доп. VI Всеукр. наук. конф. молод. вчен. та студ., 17-18 квіт. 2007. – К. : КНУТД, 2007. – Т. 1. – С. 43.

273. Савчук Н. Г. Розробка принципів поєднання варіантів технологічних рішень функціонального вузла «комір-капюшон» у двобічному виробі / Н. Г. Савчук, Н. М. Маренич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі. – 2008-2009 р. – С. 96-97.

274. Савчук Н. Г. Розробка уніфікованої технології обробки поєднаних прорізних кишень при виготовленні двосторонніх виробів / Н. Г. Савчук,

О. В. Захаркевич, С. Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 5. – С. 188-194.

275. Савчук Н. Г. Формування структури каталогу функціональних вузлів двосторонніх виробів / Н. Г. Савчук, О. В. Захаркевич, С. Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – № 6. – С. 101-104.

276. Сагатовский В. Н. Основы систематизации всеобщих категорий / В. Н. Сагатовский. – Томск, 1973. – 432 с.

277. Саламатова С. М. Конструирование одежды : Учебн. для средн. спец. учебн. заведений. / С. М. Саламатова. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 272 с.

278. Самойленко М. І. Математичне програмування : Навч. посібник / М. І. Самойленко. – Харків : Основа, 2001. − 424 с.

279. Сборник Ателье-2002. М. Мюллер и сын. Техника кроя. – М. : ЗАО «ИД КОН-Лига Пресс», 2003. – С. 75-84.

280. Сборник Ателье-2005. М. Мюллер и сын. Техника кроя. – М. : ЗАО «ЭДИПРЕСС-КОНЛИГА», 2006. – С. 90-96.

281. Сборник Ателье-2006. М. Мюллер и сын. Техника кроя. – М. : ЗАО «ЭДИПРЕСС-КОНЛИГА», 2006. – С. 71-78.

282. Секерина О.В. Трансформация в одежде / О.В. Секерина, Т.Ю. Быстрова // «Архитектон: известия вузов». – 2012. – № 38. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://archvuz.ru/2012_22/94 (дата обращения: 22.09.2016).

283. Семкин В. В. Морфологическая трансформация как средство решения художественно-конструкторских задач : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. искусствоведения : спец. 17.00.06 "Техническая эстетика" / Семкин В. В. – М., 1983. – 15 с.

284. Сивак В. Г. Легке плаття. / В. Г. Сивак. – К. : “Час”, 1992. – 336 с.

285. Синюк А. И. Круги Эйлера: Отношения между понятиями: Пособие для преподавателей и студентов вузов по курсу «Логика» / А. И. Синюк. – Альметьевск: Академия наук социальных технологий и местного самоуправления, Закамское отделение, 2008. – 36 с.

286. Сиротенко О.П. Розробка гармонійних параметрів кишень на основі інтегрованої сітки внутрішніх членувань жіночого плечового одягу / О.П. Сиротенко // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". – 2011. – № 34. – С. 253-258.

287. Сиротенко О. П. Удосконалення методу гармонізації конструктивно-

композиційних рішень жіночого легкого одягу : Дис…канд. техн. наук: 05.19.04 / ХНУ – 2005. – 242 с.

288. Ситник В. Ф. Імітаційне моделювання: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / В. Ф. Ситник, Н. С. Орленко. – К.: КНЕУ, 1999. – 208 с. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://ubooks.com.ua/books/00022/inx.php (дата звернення: 17.05.2014).

289. Славінська А. Л. Застосування способу індексів для визначення раціональних членувань в типах трансформованих гармонійних фігур жінок / А. Л. Славінська, О. П. Гладун // Вісник Хмельницького національного університету. – 2005. – № 5 – С. 144-148.

290. Славінська А. Л. Концепція регулювання гнучкої конструкторсько-технологічної підготовки оновлення асортименту в умовах підприємства / А. Л. Славінська, О. М. Штомпіль // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 4. – С. 173-178.

291. Славінська А. Л. Логістична координація інформаційних потоків серії моделей швейних виробів / А. Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 6. – С. 100-107.

292. Славінська А. Л. Метод оптимізації конструктивно-технологічних ознак систематизованого ряду серії моделей швейних виробів / А. Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 2. – С. 45-49

293. Славінська А. Л. Метод параметричної типізації конструкцій жіночого жакета з урахуванням стильової характеристики / А. Л. Славінська, О. М. Штомпіль // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – № 5. – С. 66–70.

294. Славінська А. Л. Методи і способи антропометричних досліджень для проектування одягу : монографія / А.Л. Славінська. – Хмельницький: ХНУ, 2012. – 191 с.

295. Славінська А. Л. Методи типового проектування одягу : Навчальник посібник / А. Л. Славінська. – Хмельницький : ХНУ. – 2008. – 159 с.

296. Славінська А. Л. Наукові основи топологічних процесів модульного проектування одягу: дис. докт. техн. наук: 05.19.04 / Славінська А.Л. – Київ, 2004. – 380 с.

297. Славінська А. Л. Основи модульного проектування одягу : Монографія / А. Л. Славінська. – Хмельницький: ХНУ, 2007. – 167 с.

298. Славінська А. Л. Побудова лекал одягу різного асортименту :

Навчальний посібник / А. Л. Славінська. – Хмельницький: ХНУ, 2007. – 173 с.

299. Славінська А. Л. Практикум з проектування і конструктивного моделювання одягу. В 2 ч. Ч. 1: Проектування та технічне моделювання базових конструкцій одягу : навч. посібник / А. Л. Славінська, О. П. Сиротенко. – Хмельницький : ХНУ, 2016. – 267 с.

300. Славінська А. Л. Теоретичні основи модифікаційних перетворень контуру пройми в конструкціях плечових виробів / А. Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – № 6. – С. 41-47.

301. Слізков А. М. Тлумачний словник з матеріалознавства та текстильних виробництв / А. М. Слізков, Р. В. Луцик. – К. : Арістей, 2004. – 304 с.

302. Словник іншомовних слів : 23000 слів та термінологічних словосполучень / Уклад. Л. О. Пустовіт та ін. – К. : Довіра, 2000. – 1018 с.

303. Соколов Н. В. К вопросу организации производственных процессов / Н. В. Соколов. // Швейная промышленность. – 2014. – №2. – С. 32–33.

304. Справочник по конструированию одежды / В. М. Медведков, Л. П. Боронина, Т. Ф. Дурыгина и др. Под общей ред. П.П. Кокеткина. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 312 с.

305. Стрижова О. П. Удосконалення методу проектування конструкцій жіночих шитих головних уборів з текстильних матеріалів : Дис... канд. техн. наук: 05.19.04 / Стрижова Оксана Петрівна. – Хмельницький, 2007. – 249 с.

306. Суворова О.К. Розробка принципів та засобів забезпечення збалансованості конструкцій одягу: Автореф. дис... канд. техн. наук: 05.19.04 / О. К. Суворова ; Київ. держ. ун-т технол. та дизайну. – Київ, 2000. – 18 с.

307. Сугак О. В. Проектирование швейных предприятий. Проектирование экспериментального цеха: метод. указ. по выполнению лаб. роб. / О. В. Сугак, А. И. Жереги, Д. И Топорец – Кишинэу, ТУМ, 2010. – 75 с.

308. Супрун Н. П. Конфекціювання матеріалів для одягу / Н. П. Супрун, Л. В. Орленко. – К: ЗНАННЯ, 2008. – 246 с.

309. Супрун Н. П. Матеріалознавство швейних виробів: волокна та нитки: підручник. / Н. П. Супрун. – Запоріжжя: ЗНАННЯ, 2008. – 183 с.

310. Сурикова Г. И. Разработка конструкций одежды в САПР ”Грация”: Учебное пособие / Г. И. Сурикова, О. В. Сурикова, Н. И. Ахмедулова, А. В. Гниденко. – Иваново: ИГТА, 2004. – 124 с.

311. Сухарев М. И. Принципы инженерного проектирования одежды. / М. И. Сухарев, А. М. Бойцова. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 272 с.

312. Сучилин В. А. Имитационное моделирование в швейных технологических процессах / В. А. Сучилин, Т. Н. Архипова. // Швейная промышленность. – 2014. – №3. – С. 35–37.

313. Теория прогнозирования и принятия решений. Под ред. С.А. Саркисяна / [С. А. Саркисян, В. И. Каспин, В. А. Лисичкин та ін.]. – Москва: Высшая школа, 1977. – 351 с.

314. Технология швейных изделий : Учебн. для высш. учебн. заведений / Под редакцией А. В. Савостицкого. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 440 с.

315. Типология / Л. Ф.Ильичёв, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов // Философский энциклопедический словарь / Л. Ф.Ильичёв, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов. – М: Советская энциклопедия, 1983. – С. 685.

316. Типология потребления / Под. ред. С. А. Айвазяна, Н. М. Римашевской. – М. : Наука, 1978. – 168 с.

317. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів : навч. посіб. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цегелик, М. Б. Вітер, В. І. Дубук. – К. : ЦУЛ, 2012. – 296 с.

318. Томский политехнический университет – Трехмерный бесконтактный профилометр. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://portal.main.tpu.ru/departments/centre/cism/prib/measure-3d (дата обращения: 12.03.2014).

319. Труевцева М. А. Разработка базы данных для проектирования технологических процессов швейных предприятий сервиса. / М. А. Труевцева, А. М. Евгеньева,Е. Б. Зубарева, О. А. Кучеренко // Швейная промышленность. – 2012. – № 4. – С. 42-44.

320. Труевцева М. А. Разработка информационного обеспечения систем автоматизированного проектирования технологических процессов швейных цехов предприятий сервиса / М. А. Труевцева, А. М. Евгеньева, И. Н. Филина // Швейная промышленность. – 2014. – №2. – С. 28–31.

321. Труханова А. Т. Справочник молодого швейника. 3-е изд., перераб. и доп. / А. Т. Труханова. – М. : Высш. Шк., 1985. – 319 с.

322. Тузова И. А. Разработка метода гибкого многовариантного проекти-

рования женской верхней одежды : дис. канд. техн. наук : 05.19.04 / Тузова И. А. – М., 1998. – 261 с.

323. Упине А. М. Методика формирования типологических структур при исследовании закономерных взаимосвязей в системе дизайна костюма / А. М. Упине // Вестник ОГУ. – 2011. – № 9 (128). – С. 78-81.

324. Урядникова И. В. Разработка методики балансировки работ в гибком швейном потоке с использованием информационных технологий : дис. канд. техн. наук : 05.19.04 / Урядникова И. В. – Новосибирск, 2004. – 209 с.

325. Флегонтов А. Н. Разработка методов оценки и прогнозирования тангенциального сопротивления льняных тканей : дис. канд. техн. наук : 05.19.01 / Флегонтов Алексей Николаевич. – Кострома, 2014. – 131 с.

326. Формирование источника знаний проблемной области "технология швейных изделий" / Л. А. Королева [и др.] // Дизайн. Материалы. Технология. – 2013. –- № 3. – С. 98 – 102.

327. Форсюк К. М. Типова модельна конструкція двобічного виробу / К. М. Форсюк, О. В. Захаркевич // Тези доповідей XI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 19-20 квітня 2012 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2012. – С. 89.

328. Харари Ф. Теория графов / Ф. Харари – М. : УРСС, 2003. – 300 с.

329. Хунгуан Е. Изучение исторического наследия в дизайн-проектировании одежды с использованием компьютерных технологий / Е. Хунгуан, В. Е. Кузьмичев // Современные технологии в дизайн-образовании: материалы 5-й Всероссийской научно-практической конф. 6-12 октября 2008 г. – Сочи : СИМБИП, 2008. – С. 13-19.

330. Цянь Чен. Разработка информационного обеспечения для проектирования системы «фигура-одежда»/ Чен Цянь, В. Е. Кузьмичев, Н. И. Ахмедулова, Л. П. Юдина : учебное пособие. – Иваново : ИГТА, 2010. – 300 с.

331. Частовська Р. Робота з базами даних Microsoft Access 2000. Навч. посібник для студентів економічної спеціальності / Р. Частовська, А. Жмуркевич. – Київ : ЦУЛ, 2003. – 324 с.

332. Чепелюк О. В. Розвиток наукових основ будови та умов формування тканини з урахуванням її ергономічних і естетичних характеристик: автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.19 / О. В. Чепелюк ; Херсон. нац. техн. ун-т. – Херсон, 2010. – 40 с.

333. Червінська Т. В. Розробка конструктивних і технологічних рішень трансформуючих вузлів виробів-трансформерів верхнього одягу / Т. В. Червінська, Н. Г. Савчук // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». – 2011. – № 34 – С. 322-327.

334. Черемных А. И. Основы художественного конструирования женской одежды : 2-е изд. / А. И. Черемных. – М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 192 с.

335. Шамраева Е. О. Трехмерное краниографическое моделирование / Е. О. Шам-раева, А. А. Шамраев // Системи обробки інформації. – 2011. – № 4 (94). – С. 225-230.

336. Шамухитдинова Л. Ш. Разработка рациональных ассортиментных коллекций детской одежды и способов повышения ее долговечности для условий Средней Азии : автореф. дис. на соискание науч. ступени канд. техн. наук : спец. 05.19.04 "Технология швейных изделий" / Шамухитдинова Л. Ш. – Москва, 1992. – 23 с.

337. ШВЕЙНА ФАБРИКА «ГАЯН», ПП. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://shveyna-fabrika-gayan.business-guide.com.ua/ (дата звернення: 17.03.2015).

338. Швиднюк Н. М. Дослідження властивостей пакету матеріалів для виготовлення двобічного верхнього одягу / Н. М. Швиднюк, Н. Г. Савчук // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі: Зб. наук. пр. студ. фак. технологій та дизайну за результатами науково-дослідної роботи за 2008-2009рр. – Хмельницький : ХНУ, 2009. – С. 112.

339. Шлянников А. В. Алгоритм восстановления трехмерной модели лица по фотографии / А. В. Шлянников // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. – 2010. – № 5 (69). – С. 86-90.

340. Экспертная система «Рапана» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://esrapana.narod.ru/ (дата обращения: 11.05.2014).

341. Ли Ю. Проектирование плечевой одежды с использованием сканированных оцифрованных изображений трехмерной системы «фигура - одежда» : дис. канд. техн. наук : 05.19.04 / Ли Юэ – Иваново, 2009. – 270 с.

342. Янчевская Е. А. Конструирование верхней женской одежды : Учебник для кадров массовых профессий. / Е. А. Янчевская. – М. : Легпромбытиздат, 1989. – 240 с.

Додаток А

Таблиця А.1

Методи евристичного проектування

Метод	Суть методу	Примітка
Адаптація	пристосування, процес пристосування до мінливих умов зовнішнього середовища; пристосування будови і функцій організмів чи механізмів до умов навколишнього середовища	–
Інверсія	метод отримання нового технічного рішення шляхом відмови від традиційного погляду на задачу.	При цьому погляд на задачу здійснюється зазвичай з діаметрально протилежної позиції. Якщо говорити про елементи об'єкту, то вони зазвичай міняються місцями.
Аналогія (метод прецеденту)	використання технічного рішення із інших областей науки та техніки.	Аналогічні рішення, що використовуються для рішення інженерних задач, можуть бути запозичені із живої природи як конструкції так і елементи біомеханіки. Окрім того, метод прецеденту (аналогії) використовує аналогію із раніше розробленими конструкціями.
Комбінування	використання у конструкції у різному порядку і в різних поєднаннях окремих технічних рішень, процесів, елементів.	При цьому можна знайти нову якість, додатковий позитивний ефект
Компенсація	урівноваження небажаних і шкідливих факторів засобами протилежної дії	–
Динамізація	перетворення нерухомих і незмінних елементів конструкції із нерухомих і незмінних у рухомі елементи змінної форми	–
Агрегатування	створення множини об'єктів або їх комплексів, що здатні виконувати різні функції, або існувати в різних умовах. Досягається шляхом зміни складу об'єкту або структури його складових частин	Способи агрегатування: – поєднання агрегатів із самостійним об'єктом, що являє собою комплекс; – агрегатування приєднанням, коли до базової складової частини можуть приєднуватися різні залежні складові частини, агрегати, вузли, деталі; – агрегатування зміною, коли в об'єкті можуть використовуватись найрізноманітніші варіанти складових частин при різній компоновці.
Блочно-модульне конструювання	передбачає створення виробів на основі модулів та блоків	–
Резервування (дублювання)	збільшення числа технічних об'єктів для підвищення надійності виробу в цілому	–
Мультиплікація	підвищення ефективності за рахунок використання декількох робочих органів, які виконують одні і ті ж самі функції	–
Метод розчленування	полягає в умовному розділення традиційних технічних об'єктів з метою спрощення виконуваних ними функцій та операцій	–
Асоціація	використання властивостей психіки при появі одних об'єктів у певних умовах викликати активність інших, пов'язаних із першими.	Співпадання певних ознак різних об'єктів дозволяє знайти нехарактерні рішення
Ідеалізація	наділення реальних об'єктів нереальними, нездійсненними властивостями та вивчення їх як ідеальних (точка, лінія, абсолютно тверде (чорне) тіло тощо).	Цей метод дозволяє значно спростити складні системи, виявити істотні зв'язки і використати математичні методи дослідження

Визначення шорсткості поверхні

Шорсткість поверхні – це сукупність нерівностей поверхні з відносно малими кроками, що виділена за допомогою базової довжини. Нормальний профіль – переріз, що перпендикулярний до базової поверхні (рис. А.1).

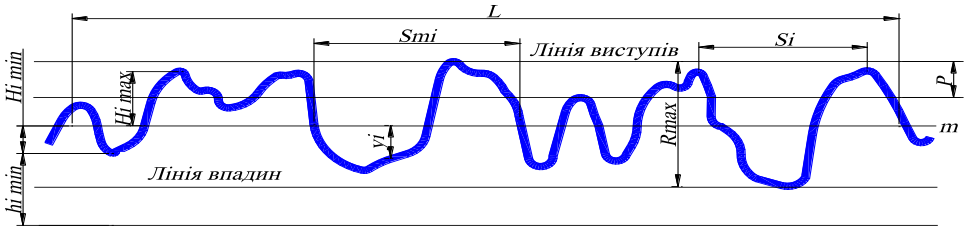


Рис. А.1. – Нормальний профіль і параметри шорсткості поверхні

Шорсткість поверхні характеризується скінченним набором параметрів, які вимірюють на нормальному профілі: *L* – базова довжина, мм; *m* – середня лінія профілю, мкм; *Smi* – середній крок нерівностей профілю, мкм; *Si* – середній крок місцевих виступів профілю, мкм; *Hi max* – відхилення п’яти найбільших максимумів профілю, мкм; *Hi min* – відхилення п’яти найбільших мінімумів профілю, мкм; *hi min* – відстань від нижчих точок п’яти найбільших мінімумів до лінії, що проходить паралельно середній і не пересікає профіль, мкм; *Rmax* – найбільша висота профілю, мкм; *yi* – відхилення профілю від лінії *m*, мкм; *P* – рівень профілю, мкм.

Показник *Ra* – середнє арифметичне значення відхилення профілю, вимірюється у мкм та визначається за формулою [87]:

$$Ra = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i \,, \qquad (1.1)$$

де y_i – відхилення профілю від його середньої лінії *m*, мкм;

n – кількість вимірів.

Таблиця А.2

Методи конструювання деталей ПН

Літературне джерело	Довжина ПН по плечовому шву, см	Довжина ПН по окату, см	Форма окату	Напрям нитки основи	Крок зменшення умовного радіуса кожного наступного шару
[314]	11,5	27	Пряма	По косій	-
[281]	$Д_{пл.ш}$–1,5 см+1 см	$Д_{пр}$	Ввігнута	-	2 см.
[245]	$Д_{пл.ш}$	$2Д_{пл.ш}$	Пряма	-	1,54 см
[280]	13	24	Пряма	По косій	2 см
[279]	7	15	Пряма	-	Деталі викроюють більші, а потім збирають у складки до вказаного розміру.
[279]	8-9 (11)	25-29 (26)	Ввігнута	Вздовж плечового шва	0,5 см
[280]	$Д_{пл.ш}$–1,3 см	$Д_{пр.між к.т.}$	Ввігнута	-	2 см.
[63]	10,6	21,2	Пряма	По косій	5 см
[264]	8	15	Пряма	По косій	1 см.

Примітка: $Д_{пл.ш}$ – довжина плечового шва, см;

$Д_{пр}$ – довжина пройми між контрольними точками, см.

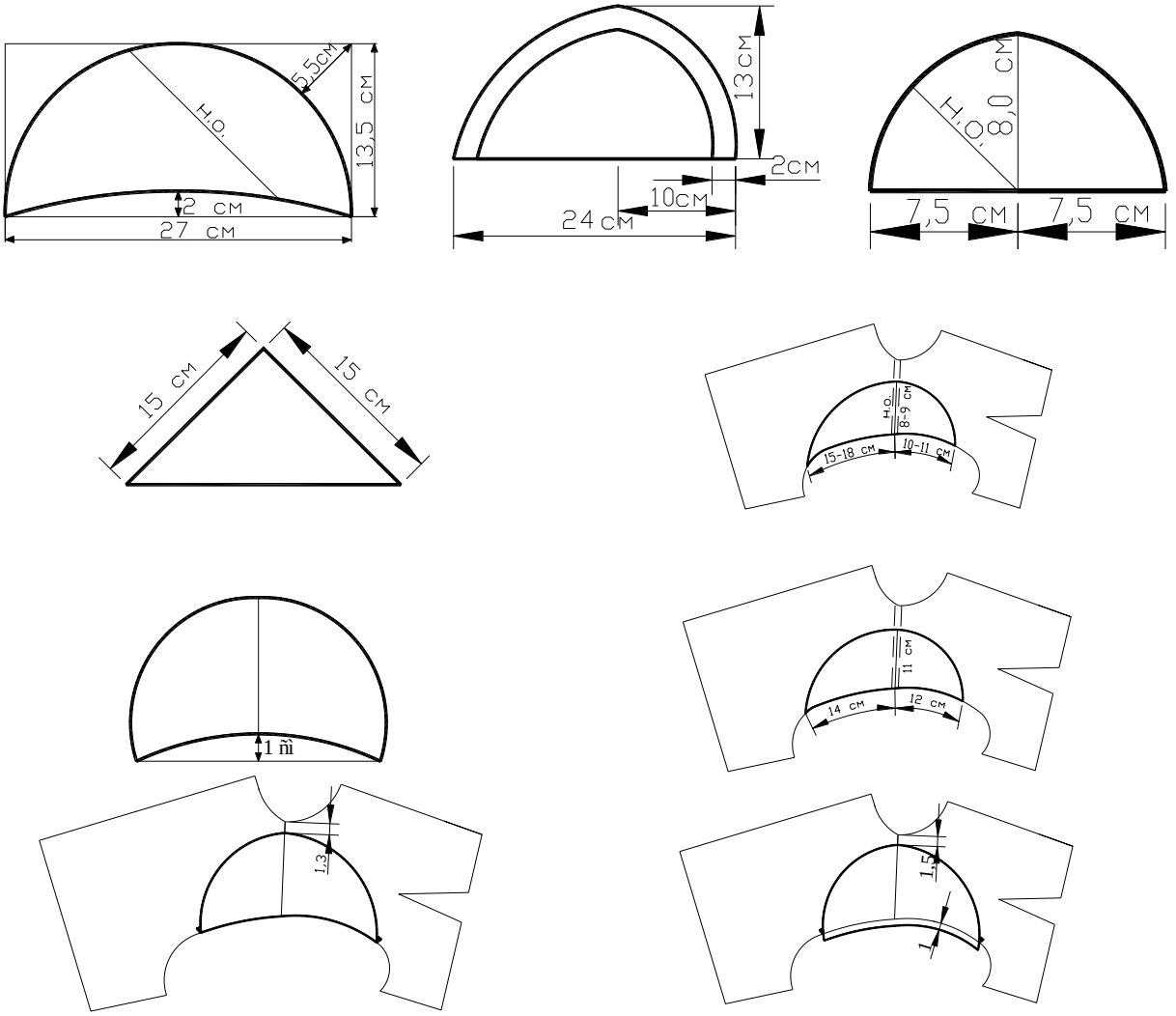


Рис. А.2. – Варіанти схем побудови деталей ПН

Таблиця А.3

Параметрична характеристика плечових накладок фірми «Антинея» [246]

Артикул	Товщина, мм	Довжина, мм	Окат, мм		Артикул	Товщина, мм	Довжина, мм	Окат, мм
вшивні необшиті/обшиті					напівреглан сідловидної форми			
В..-10	10	100	145		РВЛ..-13	13	130	175
В..-14	14	100	155		РВЛ..-15	15	140	195
В..-16	16	120	165		РВЛ..-20	20	145	215
В..-18	18	120	170		синтепонові вшивні			
В..-20	20	120	180		ВС-8	8	100	150
В..-25	25	140	210		ВС-10	10	120	140
вшивні обшиті зі скошеним краєм					ВС-12	12	130	170
ВВ..-10	10	100	145		ВС-15	15	130	180
ВВ..-14	14	100	155		синтепонові реглан			
ВВ..-16	16	120	165		РС-10	10	160	120
ВВ..-18	18	120	170		РС-14	14	170	140
ВВ..-20	20	120	180		синтепонові напівреглан			
ВВ..-25	25	140	210		РС-10	10	160	120
вшивні обшиті сідловидної форми					РС-14	14	170	140
ВЛ-14	14	130	180		для легкого одягу			
ВЛ-15	15	130	180		В-10/6 чер	10	100	145
ВЛ-16	16	130	180		В-14/6 бел	14	100	155
ВЛ-18	18	130	190		В-18/6 беж	18	120	170
ВЛ-20	20	130	190		И/о-3/126 н/ц	16	130	260
ВЛ-25	25	130	200		С/о-113/80	15	105	160
реглан					складені спеціалізовані голкопробивні			
Р..-10	10	130	100		ВИП-3/126 (40-46)	10	105	260
Р..-13	13	145	105		ВИП-3/126 (48-52)	10	115	285
Р..-15	15	165	110		складені спеціалізовані комбіновані			
Р..-20	20	170	120		СВИПТ-807/2/246	12	220	295
Р..-25	25	175	125		для дитячого верхнього одягу			
Р..-30	30	180	125		С-1/86	13	80	190
напівреглан					С-3/86	15	110	260
РВ..-10	10	110	100		И-51	16	90	215
РВ..-16	16	125	110		И-(68-80)/1	10	115	245
РВ..-18	18	130	120		СВ-2202/88 н/ц	8	70	195
РВ..-20	20	140	120		И-2/126 н/ц (52-56)	14	85	185

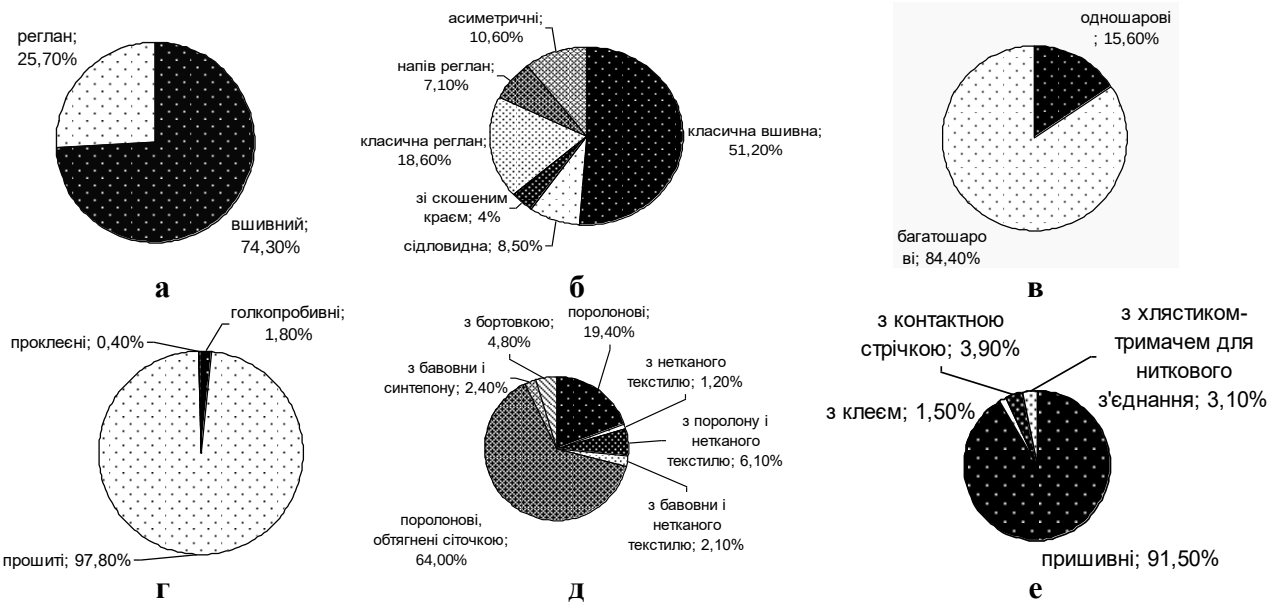


Рис. А.3. – Частота зустрічності різновидів ПН: а) за покроєм рукава; б) за формою ПН; в) за кількісним складом ПН; г) за способом з'єднання шарів ПН; д) за якісним складом ПН; е) за способом кріплення ПН до виробу

Таблиця А.4

Термінологічний словник іншомовних назв властивостей матеріалів у САПР одягу і графічних редакторах 3D-проектування швейних виробів

Властивості		Опис властивостей	Аналогічні властивості в швейній галузі України	Одиниці вимірювань
англійською	українською			
1	2	3	4	5
Shear	зсув	Показує діагональне направлення волокон тканини. Використовується для тканин, які викроюються по косій лінії. Більше значення означає високу стійкість до поперечної сили і тим самим меншу м'якість, менше значення означає низький опір зрушення сили і при цьому більшу м'якість тканини	–	дН·см
Cloth Damping	коефіцієнт демпфування тканини	Цей параметр визначає коливання тканини в динамічній системі, значення коливаються від 0 до 1, де 1 – максимальне демпфування коливань. Базове значення становить 0,1, але на практиці це значення набагато вище	–	–
Plasticity, Bounce, Buckling, Spring Damp	гнучкість	Цей параметр використовується для того, щоб зберегти поточні деформації (початковий стан) тканини. Якщо потрібна більш цупка тканина потрібно збільшити значення	Коефіцієнт гнучкості	Н/рад
Thickness	товщина	Відстань між ділянками ниток найбільш виступаючих з лицевої і виворітної сторін. Дуже велике значення буде відображатися на природній поведінці тканини	Товщина матеріалу	см
Repulsion	відштовхування	Цей параметр контролює взаємодію тканини з іншими об'єктами. Збільшувати значення потрібно тоді, коли є багато зіткнень між тканиною і об'єктами, або коли тканина дуже прилягає до об'єкта	–	–
Air Resistance	повітропроникність	Коефіцієнт повітропроникності, який показує, яка кількість повітря проходить через одиницю площі за одиницю часу при певній різниці тиску по обидві сторони матеріалу	Коефіцієнт повітропроникності	дм/м^2·сек
Dynamic Friction	динамічне тертя	Визначає коефіцієнт тертя між тканиною і твердою поверхнею при русі тканини по поверхні	Динамічне тертя	–
Static Friction	статичне тертя	Ступінь тертя між тканиною і твердою поверхнею у спокійному стані. Цей параметр аналогічний попередньому, з тією різницею, що для переміщення тканини необхідно вплив зовнішньої сили. Наприклад, шовк на сталевій поверхні має менший коефіцієнт тертя, ніж бавовна на грубому дереві	Статичне тертя	–
Self Friction, Cloth Friction	однорідне тертя	Це опір, що передається при русі одного об'єкта по поверхні іншого	Коефіцієнт тертя	–
U(V) Scale	масштаб	Використовується для відновлення початкового масштабу об'єкта та контролює співвідношення ширини до довжини тканини. Більше значення буде розтягувати тканину по ширині, тоді як менше витягуватиме по довжині	–	–
Depth	глибина зіткнення	Якщо частини тканини досягатимуть цієї глибини всередині зіткнення об'єкта, тоді тканина не буде виштовхнута з об'єкта	–	в одиницях 3d max
Cling	липкість	Визначає ступінь прилягання тканини до поверхні об'єкта, з яким він взаємодіє	–	–
Fold Resistance	незминальність	Визначає ступінь, наскільки тканина може згинатися і м'ятися. Значення варіюють від 0 до 1000. Низькі значення створюють хвилясту тканину, яка легко драпірується. Високі значення – тканину, яка важко гнеться (шкіра або шерсть)	Коефіцієнт незминальності	%
Shear Resistance, Stiffness	жорсткість	Визначає ступінь жорсткості тканини (може набувати значення від 0 до 1)	Жорсткість	–
Bend Resistance, U(V) Bend, Rubber, Bending	згин	Визначає наскільки об'єкт чинить опір згину по краях тканини. Чим вище це значення, тим менше тканина буде згинатися	Жорсткість при згині	–
Stretch Resistance, U(V) Stretch, Rubber	стійкість до розтягування	Параметр впливає на еластичність тканини. Високе значення означає високу стійкість до сили розтягування і, отже – меншу еластичність. Низьке значення – низький опір сили розтягування і, таким чином, збільшується еластичність.	Стійкість до розтягування	г/см
Stretch Damping	загасання розтягування	Визначає, наскільки швидко тканина зупиняється після розтягнення. Значення 0,01 підходить у більшості випадків. Занадто низькі значення змусять тканину поводитися неправильно	–	–

Продовження табл. А.4

1	2	3	4	5
Cloth Density, Mass	Щільність тканини	Визначає наскільки важка тканина, яка являє собою вагу шматочка тканини розміром 1x1 см. Чим легша тканина (шовк, віскоза), тим менше повинно бути значення, а чим важче тканина (шерсть, вельвет) – тим більше	Поверхнева (лінійна) густина	–
Air Damping	Демпфування у повітрі	Визначає опір при русі тканини у повітрі, наскільки легко тканина рухається у повітрі. Тісний одяг має більш високий опір, ніж вільний	–	–
Collision Friction	Тертя при зіткненні	Увімкнувши цей параметр, буде враховуватись тертя при взаємодії тканини з іншими об'єктами, параметри Dynamic Friction та Static Friction будуть не враховуватись	Тертя при зіткненні	–
U(V) Bend Rate	Частота згинання	Стосується параметру U(V)Bend, наскільки градусів повинен згинатися об'єкт, значення варіюють від 0 до 180 градусів	–	Град
U(V) Compress	Стиснення	Визначає величину, на яку стискається об'єкт	–	г/см
Seam Force	Міцність шва	На сьогоднішній день цей параметр не використовується, а існує тільки для підтримки попередніх версій програм	Коефіцієнт міцності шва	
Weight	Вага	Визначає вагу тканини, менші значення підходять для більше легких тканин і навпаки	–	г/м2
Collision quality, Offset	Якість зіткнення	Цей параметр визначає якість симуляції тканини. Якщо тканина проходить крізь об'єкти потрібно збільшити значення, тоді буде менше розривів і проникнень через тканину	–	–
Color	Колір	Задавання базового кольору поверхні	–	%
Incandescence, Emission color	Світіння	Імітація світіння дифузного компоненту кольору матеріалу. Збільшення цього параметра призводить до поступової заміни тіней на поверхні матеріалу кольором дифузного розсіяння. Після візуалізації матеріал буде виглядати так, як ніби він випромінює світло, але насправді зміни освітленості навколишніх предметів не відбуватиметься	–	–
Translucence	Просвічування	Цей параметр дозволяє імітувати колір світла, що просвічує крізь матеріал, і використовується при створенні таких матеріалів, як наприклад матове скло	–	%
Translucence Focus	Фокусування просвічування	Даний параметр дозволяє налаштувати спосіб відображення світла від поверхні. Його низькі значення призводять до інтенсивного розсіювання світла і появи м'якого, розмитого ефекту просвічування	–	%
Eccentricity	Ексцентриситет	Ширина відблиску, яка визначає, наскільки полірованою, або навпаки, шорсткою буде виглядати поверхня	–	%
Ambient color	Колір підсвічування	Визначає колір матеріалу в області тіні, де він висвітлюється тільки розсіяним світлом. Значення цього параметру краще залишати рівним нулю, що відповідає чорному кольору. Відмінність від чорного кольору підсвічування призводить до того, що після візуалізації такий об'єкт стає менш контрастним і більш плоским	–	–
Diffuse color	Колір дифузійного розсіяння	Цей параметр задає колір світлових променів, що розсіюються на тканині при освітленні прямими променями світла. Початкове значення дорівнює 0,8, колір поверхні, задається за допомогою параметра Color (колір) та стає більш тьмяним. Також цей параметр дозволяє імітувати забруднену поверхню	–	–
Specular color	Колір дзеркальних відблисків	Зазвичай для цього параметра, колір відблисків на блискучому матеріалі, вибирають білий або сірий колір	–	–
Reflectivity	Відбивна здатність	Визначає яскравість відображення навколишніх об'єктів поверхнею дзеркального матеріалу. Віддзеркалення можна імітувати за допомогою карт текстури	Коефіцієнт відбиття	%
Specular Roll Off, Shininess	Сила блиску	Параметр, що задає яскравість дзеркального відблиску	Ступінь блиску	%
Transparency	Прозорість	Регулює ступінь прозорості матеріалу. Як тільки значення цього параметру починає відрізнятися від нуля, чорний фон зразка матеріалу замінюється малюнком шахівниці, що дозволяє більш адекватно оцінювати зразки скляних та інших прозорих матеріалів	–	%
U(V) B-Curve, Bump	Рельєфність	Симулює нерівність на плоскій поверхні. Великі значення означають більшу висоту від вихідної поверхні, а малі відповідно меншу, або навпаки	–	%
Environment	Фон заднього плану	Цим параметром можна задати фон заднього плану	–	%

Таблиця А.5

Оболонки експертних систем

Назва оболонки	Країна, фірма розробник	Призначення	Особливості
ACQUIRE	Канада	інтелектуальні прикладні програми	структурований підхід до придбання знань; знання представлені як об'єкти, правила і системи правил в табличній формі; обробка невизначених якісних знань; засоби виведення і документацію баз знань в середовищі гіпертексту; методологія покрокового представлення знань
ACQUIRE - SDK	Канада	інтелектуальні прикладні програми	має вбудовані бібліотеки для Ms-Dos, і SCO Unix; DLL'S для Asmetrix TooBook, Windows, Windows NT, Windows 95 і WIN 32
ACTIVATION FRAMEWORK	США, фірма GENSYM	не традиційна оболонка експертної системи, інструмент для формування прикладних програм обробки даних в реальному часі	Система конкурує з оболонкою G2 фірми GENSYM
ACTIVEAGENTX	Haley Corporation	підтримка прийняття рішень	містить правила, які можуть бути автоматично отримані з корпоративних мереж при використанні мережі Інтернет; ActiveAgentX може бути вбудований всередину Java аплетів, які використовуються браузером Microsoft Internet Explorer чи автономно, як прикладна програма Java
AION	США Aion Corporation	система розробки програм	об'єктно-орієнтоване представлення знань; прямий, зворотний, двонаправлений пошук рішення; правила зіставлення зі зразком, графіку, запити на мовах програмування С +, Паскалі; графічний інтерфейс користувача
ANGOSS KNOWLEDGE SEEKER	Канада Angoss Software International Ltd	розробка баз знань	заснована на даних, які використовують для одержання бази знань, що складається з правил, пов'язаних з базою даних причинно-наслідковими зв'язками
ARTEnterprise	Канада	прикладні програми широкого застосування	класи об'єктів для розробки на різних платформах і мультизадачності режимі доступу; зворотний пошук рішення від фактів до мети або від мети до фактів
ARITY Expert Development Package	США, фірма Arity Corporation	експертні системи DClass і LogicTree	інтегрує продукційне і фреймове представлення знань з різного роду коефіцієнтами довіри
Crystal.	Сша		підтримує інтерфейс з dBase, Lotus-1-2-3, ASCII-файлами, програмами, написаними на мові С; можливість створення гібридних ЕС; у базу знань може входити не більше 300 правил; можлива побудова ієрархічних баз знань, взаємодіючих через файли імпорту та експорту
The Easy Reasoner (TM)	Haley Corporation	Пошукові системи, засновані на пошуку потрібних міркувань в адаптивній асоціативній пам'яті	підтримує бази даних xBase, ODBC, SQL; автоматично фільтрує перешкоди для спрощення розв'язувальних дерев; ефективно відшукує події, подібні новій у великих базах даних; підтримує складові індекси в базі даних; класифікує нову інформацію, використовуючи розв'язувальне дерево в автоматичному або інтерактивному режимі; виконує адаптивне, контекстно-залежне, задане за замовчуванням міркування; обчислює адаптивну оцінку, використовуючи вирішальні дерева; відновлює подібні записи по контексту; розрізняє різні форми запису англійських слів; автоматично визначає обсяг інформації в слові
FLEX	США	гібридні експертні системи	фреймове, процедурне і продукційне представлення знань; чергує прямий і зворотний методи пошуку рішень, множинне спадкування властивостей, приєднані процедури, автоматичну систему запитань і відповідей; правила, фрейми і питання написані англійською. FLEX написаний на мові Пролог
HUGIN	Данія	області, що характеризуються суттєвою невизначеністю	зручна для використання дедуктивна система виведення, заснована на імовірнісних оцінках, яку можна застосувати до складних мереж з причинно-наслідковими ймовірнісними зв'язками між об'єктами
KEE, ProKappa, Kappa	США	розробка ЕС персональних комп'ютерів, авто-матизованих робочих станцій і Ліспмашин	асинхронна передача даних; міркування, засновані на правилах
COMDALE/C, COMDALE/X	Comdale Technologies (Canada) Inc	інструмент розробки експертних систем реального часу	обробляє невизначені знання і дані, має відкриту архітектуру. Для прийняття рішення система організує діалог з користувачем. Дозволяє включити гіпертекст в експертну систему для створення hyper-довідників зі зручним інтерфейсом
Рапана	Росія	Широкий спектр прикладних задач	висока швидкодія, мультимедійність, масштабованість. У БЗ може знаходиться необмежена кількість окремих завдань, які можна розглядати як окремі ЕС; простота створення Баз; візуальне покрокове налагодження; простота впровадження ЕС в різні види прикладних програм, так як механізм виведення реалізується або динамічно підключений у бібліотеці (DLL), або у збережених процедурах СУБД

Додаток Б

Таблиця Б.1

Еволюційний розвиток асортименту жіночого плечового верхнього одягу

Фактор виникнення	Період виникнення	Походження	Сучасна назва	Етимологія назви
Військові дії	Початок XX ст	формений верхній одяг військових моряків	Бушлат	нім. Brust – груди і latte – лати, захист грудей
	XVIII ст	Формений військовий одяг	Кітель	нім. Kittel – «блуза»
	XIX—XX ст.	Сухопутні війська	Шинель	фр. chenille («гусінь», «вид позументу»
	Початок XX ст	Військова форма часів Першої світової війни	Тренчкот	англ. trench coat, буквально «траншейні пальто»
Поява нових матеріалів	1860 - кінець XIX ст	Назва вовняного сукна	Ольстер	англ. Ulster, ірл. Cúige Uladh
	1850	щільна вовняна тканина	Дафлкот	англ. duffel coat
Вплив відомих особистостей	Кінець XVIII ст	Лорд Спенсер	Спенсер	англ. spencer
	Середина XIX століття	Шотландець Чарльз Макінтош	Макінтош	англ. mackintosh
	Перша світова війна 1914—1918	Британський фельдмаршал Джон Дентон Френч	Френч	-
	Початок XIX ст (Кримська війна)	Лорд Кардиган	Кардиган	-
	1721-1764 рр	Маркіза Помпадур	Пальто помпадур	-
	XX ст.	Шанель	Жакет-шанель	-
Трансформація речей	Кінець XX ст.	Сорочка	Жакет-сорочка	-
		Сукня	Сукня-пальто Сукня-смокінг	-
Запозичення з інших асортиментних груп	-	Бушлат	Жакет-бушлат	-
	-	Шинель	Жакет-шинель	-
		Штормівка	Куртка-штормівка	-
	-	Шинель	Пальто-шинель	-
	XVIII ст – початок XIX ст	для верхової їзди	Редингот	англ. riding coat
	XIX ст.	Фрак для верхової їзди	Фрак (парадний одяг)	
Вплив національних костюмів і лінгвокультур різних країн світу	Початок XX ст.	Манчжурський національний одяг	Жакет мао	Мао Цзедун
	40 рр. XX ст.	Національний одяг чоловіків (Індія)	Жакет неру	Джавахарлала Неру
	50-і роки XX століття	національний одяг народів крайньої півночі	Анорак Аляска	інуктітут anoraq

Таблиця Б.2

Номенклатура асортименту жіночого плечового верхнього одягу

Вид виробу	Код	Різновид виробу	Визначення	Джерело
1	2	3	4	5
Пальто	1	Анорак	Плащ-півпальто на утепленій підкладці з застібкою (зазвичай подвійною), з поясом і кокетками	[69, 72, 74, 85, 131, 134, 302]
	2	Дафлкот	Півпальто прямого силуету з капюшоном, застібка на навісні петлі із шнурка чи шкіри і дерев`яні гудзики у вигляді паличок. Характерно низькі кокетки спереду і ззаду або додаткові плечові накладки, великі накладні кишені. По традиції використовують однотонні вовняні тканини з начосом	[74, 85, 131, 134, 301, 302]
	3	Макінтош	Легке пальто прямого силуету з відкладним коміром, шлицею на спинці, з потайною застібкою, рукавами-реглан, з навскісними прорізними кишенями з листочкою, також характерно пояс і пати на рукавах. Класична форма верхнього одягу	[69, 74, 85, 131, 134, 233, 302]
			Пальто або плащ із непромокаючої прорезиненої тканини	[74, 85, 131, 134, 302]
	4	«Міське» пальто	Пальто з рукавами реглан, навскісними кишенями; подовжений піджак	[131, 134]
	5	Ольстер	Довге вільне двобортне пальто з грубововняного сукна, з поясом і капюшоном	69, 74, 85, 131, 134, 233, 302]
	6	Пальто	Плечовий верхній одяг із різних видів матеріалів і сировини з рукавами та розрізом або застібкою згори донизу, який вдягають на костюмно-сукняний одяг і яким укривають тулуб і частково або цілком ноги; призначений для створення теплового захисту в різних кліматичних умовах	[126, 131]
			Верхній вуличний розпашний одяг з рукавами (довгий або довжиною 3/4), із застібкою спереду, зверху донизу, частіше з кишенями і коміром. Зазвичай пальто шиють на підкладці. Пальто можуть бути різних силуетів: прямого, трапецевидного, прилеглого, напівприлеглого з різною формою коміра і рукавів	[69, 72, 74, 85, 126, 134, 233, 301, 302, 334]
	7	Пальто реглан	Розширене до низу пальто з невеликим коміром. Особливість – рукава реглан	[69, 134, 301]
	8	Пальто халат	Пальто прямого або розширеного силуету з поясом на зав'язку. Рукав вільний, подовжена лінія плеча. Застібка відсутня (розпашне)	[134, 301]
	9	Пильник	Вільне літнє пальто без підкладки. Силует – прямий або розширений	[134, 233]
	10	Півпальто	Різновид пальта	[126, 131]
			Коротке пальто, що не доходить до колін	[69, 72, 74, 85, 126, 134, 233, 301, 302, 334]
	13	Редингот	Пальто прилеглого/напівприлеглого силуету, двобортне, з відкладним коміром, прямими довгими рукавами, що закінчуються манжетами. Характерно: оздоблення коміра і клапанів кишень оксамитом, довга шлиця на спинці, іноді присутня пелерина. Жінки носять Редингот розширений від лінії талії	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
	14	Сак	Мішкувате жіноче пальто прямого силуету	[69, 134]
	15	Свінгер	Коротке пальто (довжиною до колін) із шерстяної тканини або хутра, спинка розкльошена	[131, 134, 301]
	16	Тренчкот	Пальто або плащ напівприлеглого силуету, з глухою застібкою, з відкладним коміром і лацканами, що застібаються, накладними кишенями, погонами, хлястиками, поясом, хомутиками, зі шлицею на спинці, а також відлітними кокетками. Класична форма верхнього одягу	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
Плащ	1	Анорак	Плащ-півпальто на утепленій підкладці з застібкою (зазвичай подвійною), з поясом і кокетками	[69, 74, 233]
	3	Макінтош	Пальто або плащ із непромокаючої прорезиненої тканини	[74, 85, 134, 302]
	11	Плащ	Плечовий верхній одяг із рукавами та розрізом або застібкою згори донизу, яким укривають тулуб і частково або цілком ноги; призначений для захисту від опадів	[126, 131]
			Верхній широкий одяг без рукавів	[69, 72, 74, 85, 126, 134, 233, 301, 302, 334]
	12	Плащ-тренч	Характерно: прямий силует, рукава реглан, відлітна кокетка спереду і ззаду, прорізними кишенями, двобортне, високо розміщеною застібкою, відкладним коміром на стійці, погони, хлястики на рукавах, пояс (ремінь з пряжкою), шлиці	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
	16	Тренчкот	Пальто або плащ напівприлеглого силуету, з глухою застібкою, з відкладним коміром і лацканами, що застібаються, накладними кишенями, погонами, хлястиками, поясом, хомутиками, зі шлицею на спинці, а також відлітними кокетками. Класична форма верхнього одягу	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
	17	Шаперон	Короткий плащ з капюшоном	[131, 134, 301]

Продовження табл. Б.2

1	2	3	4	5
Куртка	1	Анорак	Водозахисна тепла куртка з капюшоном, нероз`ємна застібка	[74, 85, 134, 302]
			Літня куртка із легкої тканини, з кишенями кенгуру на грудях, без застібки, з капюшоном, низ призбираний резинкою	[74, 85, 134, 302]
			Різновид куртки	[126, 131]
	19	Блузон	Коротка вільна куртка, з пришивним поясом внизу, що щільно облягає стегна, рукава з пришивними манжетами, застібка на гудзики або кнопки (накладні кишені і невеликий стояче-відкладний комір)	[69, 74, 85, 131, 134, 233, 301, 302]
			Різновид куртки	[126]
	22	Жакет-бушлат	Тепла куртка на підкладці. Характерно двобортна застібка, невеликий відкладний комір, чотири прорізні кишені (дві – горизонтальні, з клапаном середньої величини, дві – вертикальні, без клапанів). Виготовляють зазвичай із однотонного сукна	[131, 134, 301]
	26	Каба	Широка куртка прямого силуету з капюшоном, оздоблена тасьмою з китицями	[69, 134, 233, 301]
	28	Куртка	Плечовий верхній одяг із рукавами, розрізом або застібкою згори донизу, яким укривають тулуб і частково стегна	[126, 131]
			Верхній плечовий короткий одяг з рукавами, не має чітко визначеного покрою і форми, застібка будь-якої довжини	[69, 72, 74, 85, 126, 134, 233, 301, 302, 334]
	30	Норфолк	Мисливська куртка, довжиною до стегон, на спинці дві глибокі складки, на талії вшитий пояс, на грудях і стегнах великі накладні кишені зі складками і клапанами	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
	35	Френч	Куртка воєнного типу з чотирма накладними кишенями і з поясом і хлястиками ззаду	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
Жакет	18	Блейзер	Різновид піджака	[126]
			Жакет спортивного типу, прилеглого силуету з накладними нагрудними кишенями, застібка на металеві гудзики, із вовняної фланелі або габардину	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
	20	Веста	жіночий жакет з вишивкою	[69, 134]
	21	Жакет	Плечовий верхній швейний або трикотажний жіночий, дівчачий і трикотажний чоловічий одяг із рукавами, розрізом або застібкою згори донизу, яким укривають тулуб і частково стегна	[126, 131]
			Верхній одяг із застібкою, довжиною, що покриває стегна	[69, 72, 74, 85, 126, 134, 233, 301, 302, 334]
	23	Жакет – спенсер	Короткий жакет до лінії талії, прямого або прилеглого силуету. Може бути однобортним або двобортним, з коміром і лацканами або без них	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
			Різновид жакета	[126, 131]
	24	Жакет – тренчкот	Характерно: відлітна кокетка, накладні кишені, погони. Такий жакет носять з поясом, який може бути протягнутим в куліску. Шиють його із щільної тканини	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
	25	Жилет	Жакет без рукавів, плечовий верхній одяг з проймами без рукавів	[69, 772, 74, 85, 126, 131, 134, 233, 301, 302, 334]
	27	Кардиган	Прямий подовжений жакет без коміра і лацканів, з круглим або V-подібним вирізом, як правило з кишенями	[69, 74, 134, 233, 301, 302]
	29	Мандарин	Жакет прямого силуету з широкими прямими рукавами, без коміра або з невеликою стійкою, застібка на навісні петлі і гудзики, які розміщені, як правило, асиметрично, верхній кут правої пілочки зрізаний по діагоналі	[134, 301]
	31	Смокінг	Двобортний або однобортний жакет, зазвичай чорного кольору, дуже відкритий на грудях, як правило із застібкою на один гудзик, з лацканами або коміром типу шаль, покритий атласною або шовковою тканиною	[74, 85, 126, 131, 134, 301, 302]
	32	Труакар	Жіночий жакет довжиною ¾ від загальної довжини костюма; довгий піджак	[69, 134, 233, 301]
	33	Болеро	Жакет, короткий вище талії, частіше всього без коміра (на застібку або без неї)	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
			Різновид жакета	[126, 131,]
	34	Фрак	Жакет, відрізний по лінії талії, пілочки скошені, із довгими вузькими фалдами ззаду	[69, 74, 85, 134, 233, 301, 302]
-	13	Рединготт	Прилягає по лінії грудей, застібка двобортна, високий комір, пелерина,прямі довгі рукава з манжетами, вертикальні прорізні кишені	[134]
-	25	Жилет	Плечовий верхній одяг із проймами без рукавів, яким укривають тулуб або тулуб і частково стегна	[126, 131]

Таблиця Б.3

Систематизація довжин різновидів виробів жіночого плечового верхнього одягу

Довжини виробів	Різновиди виробів
Вище лінії талії	куртка, фігаро, болеро
До лінії талії	блузон, жакет-спенсер, куртка
До лінії стегон	міське пальто, блейзер, веста, жакет, жакет-бушлат, жакет-тренчкот, жилет, каба, мандарин, норфлок, смокінг, труакар, фрак, куртка, френч
Вище лінії колін	анорак, дафлкот, півпальто, кардиган
До лінії колін	свінгер, шаперон, карди ган, пальто
3/4 зросту	макінтош, ольстер, пальто, пальто реглан, пальто халат, пильник, плащ-тренч, редингот, сак, тренчкот, плащ, кардиган

Таблиця Б.4

Асортиментні коди різновидів жіночого плечового верхнього одягу

№	Назва	Код ОККР														Компонента				
		a_1 силует		a_2 комір		a_3 довжина	a_4 кишені	a_5 покрій	a_6 застібка		a_7 заст_вид	a_8 заст_засоби		a_9 пояс						
		a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}	a_3	a_4	a_5	a_{61}	a_{62}	a_7	a_{81}	a_{82}	a_{91}	a_{92}	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
1	анорак	5	5	8	8	6	4	3	1	1	4	5	5	1	1	1,5897	-2,0433	-2,1111	0,5454	0,5130
2	дафлкот	3	3	6	6	6	1	3	1	1	5	2	5	4	4	0,5394	-2,2219	0,1580	-0,4647	-1,7499
3	макінтош	3	3	3	3	1	2	1	4	4	1	5	5	4	4	-1,0684	1,1238	0,6501	-3,1451	1,1041
4	міське пальто	5	5	8	8	4	2	1	4	4	5	5	5	4	4	1,1306	0,5777	0,3821	-1,1946	0,6962
5	ольстер	3	3	6	6	1	4	3	2	2	5	5	5	1	1	-0,6086	-0,8825	-2,2138	1,1755	0,7419
6	пальто	5	5	8	8	1	4	3	4	4	5	5	5	4	4	0,2447	0,7386	0,0357	0,7610	0,8059
7	пальто-реглан	4	4	8	8	1	4	1	4	4	5	5	5	4	4	-0,2318	1,0480	0,1753	0,0966	1,3202
8	пальто-халат	3	4	8	8	1	4	3	4	4	5	1	5	1	1	-0,5726	1,1828	-2,9742	1,2406	-1,2987
9	пильник	3	4	8	8	1	4	3	4	4	5	5	5	4	4	-0,5767	0,8671	0,0588	1,0321	0,6278
10	півпальто	5	5	8	8	6	4	3	4	4	5	5	2	4	4	1,0376	0,4969	0,8597	-0,0562	-1,9150
11	плащ	5	5	8	8	7	4	3	4	4	5	5	5	4	4	1,2053	0,1096	0,5494	0,2599	0,0247
12	плащ-тренч	3	3	1	1	1	2	1	2	2	5	5	5	1	1	-0,6811	-1,2934	-1,5407	-1,4411	1,0518
13	редингот	1	2	3	3	1	4	3	2	2	5	5	5	4	4	-1,8822	-1,1670	0,6153	0,7707	0,6071
14	сак	3	3	8	8	1	4	3	4	4	5	5	5	4	4	-0,8584	0,9252	0,0721	1,0923	0,5421
15	свінгер	4	4	8	8	5	2	3	4	4	5	5	5	4	4	0,6642	0,3501	0,3646	-0,2824	-0,2121
16	тренчкот	2	2	2	2	1	1	3	4	4	2	5	5	1	1	-1,4256	0,7789	-1,7843	-2,2350	0,0604
17	шаперон	5	5	6	6	5	4	3	4	4	5	5	5	4	4	0,6939	0,0934	0,6115	0,0623	0,2968
18	блейзер	1	1	8	8	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	-1,5239	0,9519	0,3531	1,0598	-1,2774
19	блузон	3	3	1	1	3	1	3	4	4	5	3	4	3	3	-0,7397	0,0712	0,0374	-1,7139	-1,8744
20	веста	5	5	8	8	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	0,7250	0,4241	0,2925	0,5104	0,4153
21	жакет	5	5	8	8	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	0,7250	0,4241	0,2925	0,5104	0,4153
22	жакет-бушлат	5	5	3	3	4	2	3	2	2	5	5	5	4	4	0,8531	-1,8592	0,7808	-0,9574	0,2930
23	жакет-спенсер	1	3	1	2	3	4	3	1	2	5	5	5	4	4	-1,3724	-2,0006	0,9529	0,3601	0,4937
24	жакет-тренчкот	2	2	2	2	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	-1,5032	0,0267	1,0474	-0,0864	0,0546
25	жилет	5	5	8	8	4	4	2	4	4	5	5	5	4	4	0,7625	0,5321	0,3532	0,0954	0,7384
26	каба	3	3	6	6	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	-0,5693	0,3849	0,5624	0,4771	0,1632
27	кардиган	3	3	7	7	7	4	3	4	4	5	5	5	4	4	0,0067	0,1833	0,7025	0,4089	-0,2332
28	куртка	5	5	8	8	7	4	3	4	4	5	5	5	4	4	1,2054	0,1096	0,5494	0,2599	0,0247
29	мандарин	3	3	5	7	4	4	3	3	3	5	2	2	4	4	-0,5612	0,0157	0,4984	0,3108	-3,2394
30	норфолк	3	3	8	8	4	1	3	4	4	5	5	5	2	2	0,2280	0,5666	-1,3560	-0,3848	-0,4137
31	смокінг	2	2	2	4	4	4	3	1	2	5	5	5	4	4	-1,0813	-1,9155	0,8742	0,5118	0,3081
32	труакар	5	5	8	8	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	0,7250	0,4241	0,2925	0,5104	0,4153
33	фігаро	5	5	7	7	2	4	3	4	4	5	5	5	4	4	0,3092	0,5208	0,2380	0,4951	0,6815
34	фрак	5	5	8	8	4	4	3	4	4	5	5	5	4	4	0,7250	0,4241	0,2925	0,5104	0,4153
35	френч	5	5	8	8	7	1	3	4	4	5	5	5	4	1	1,8859	0,0320	-0,6721	-1,0954	-0,5966

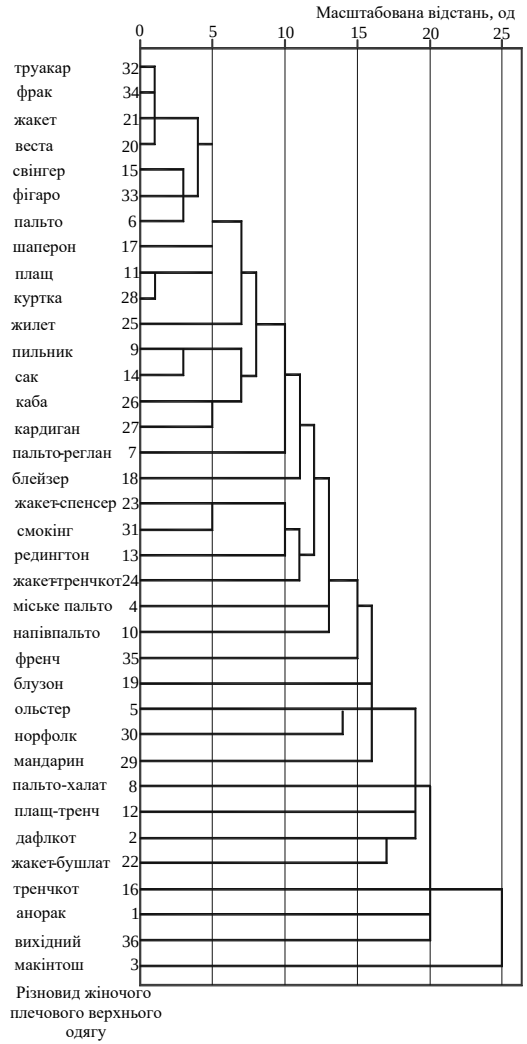


Рис. Б.1. – Дендрограма, побудована з використанням методу найближчого сусіда

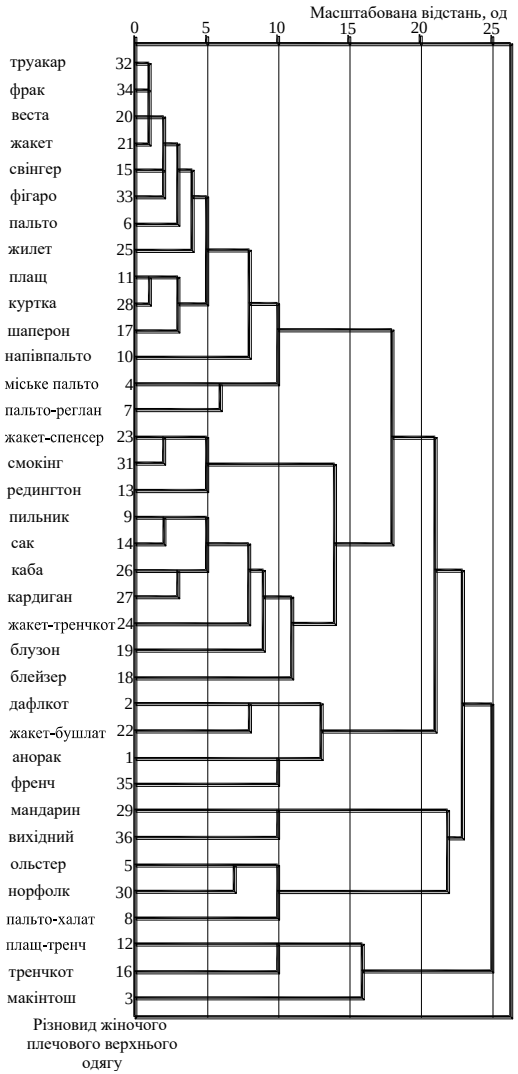


Рис. Б.2. – Дендрограма, побудована з використанням методу дальнього сусіда

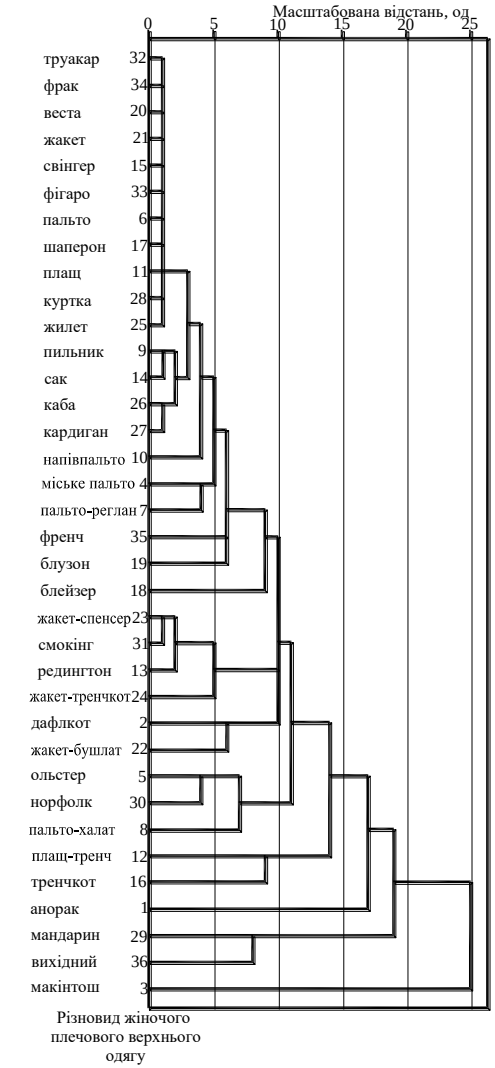


Рис. Б.3. – Дендрограма, побудована з використанням центроїдного методу

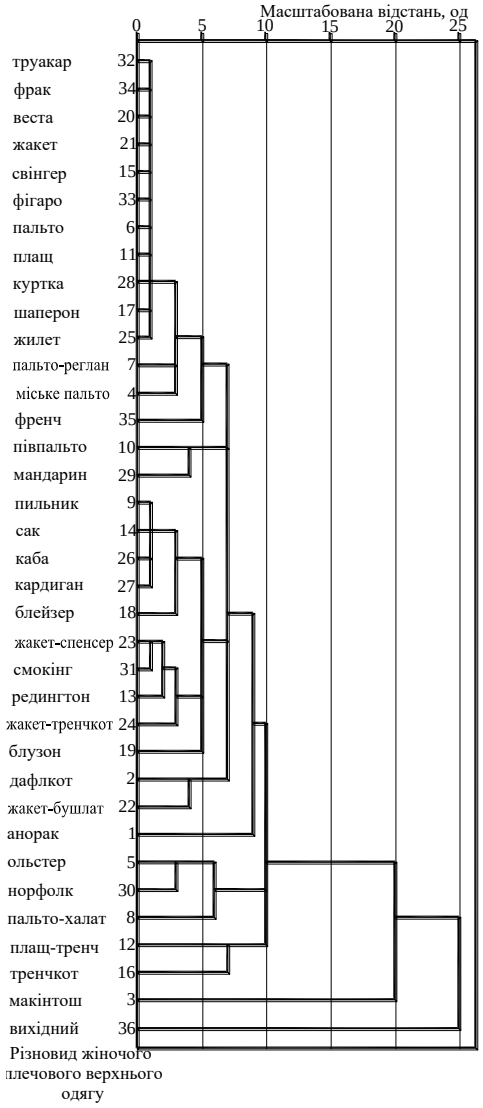


Рис. Б.4. – Дендрограма, побудована з використанням медіанного методу

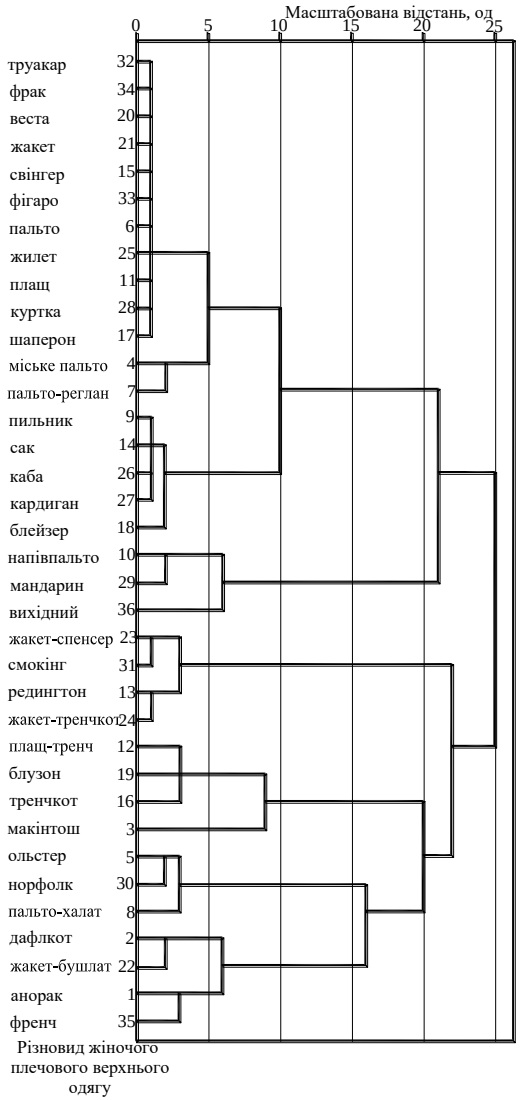


Рис. Б.5. – Дендрограма, побудована з використанням методу Варда

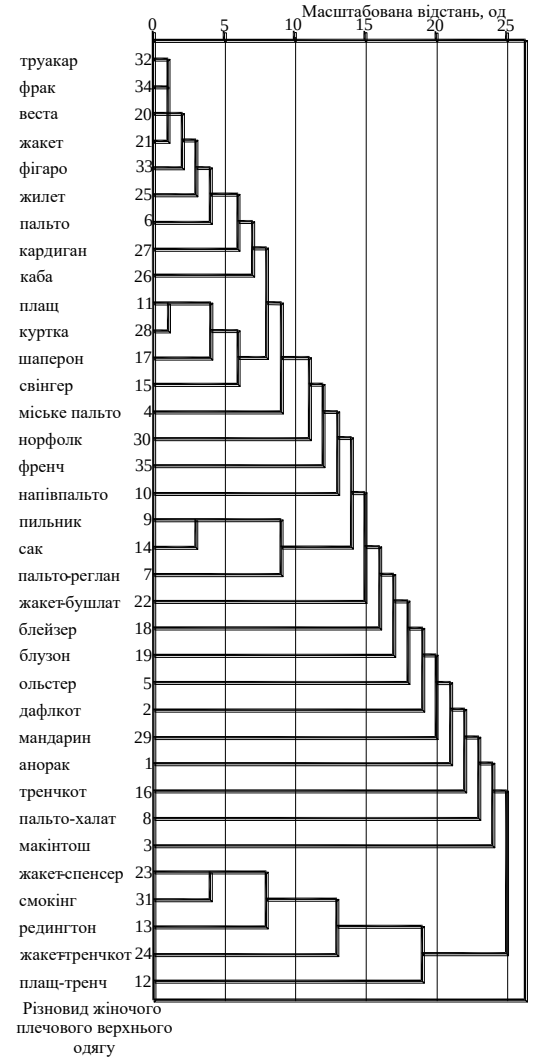
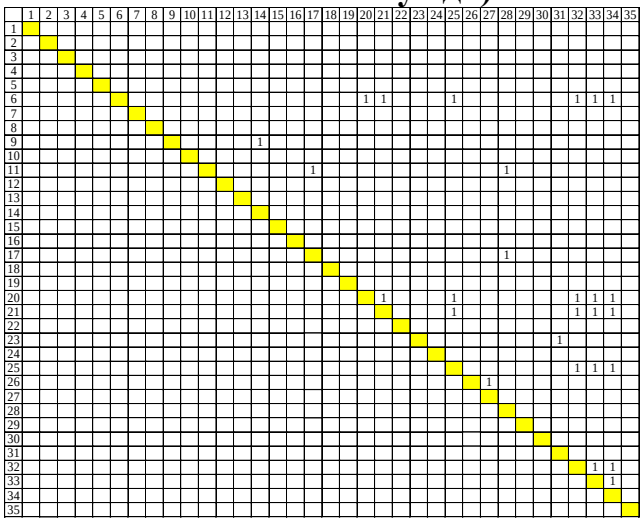


Рис. Б.6. – Дендрограма, побудована з використанням методу внутрішньогрупових зв’язків

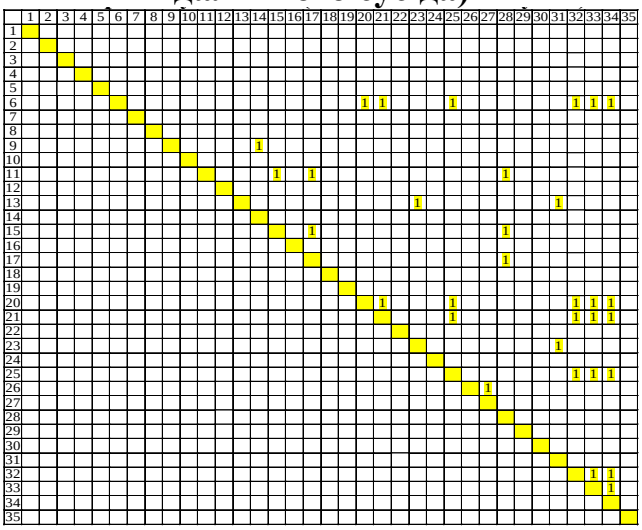
Таблиця Б.5

Матриця суміжності (метод найближчого сусіда)



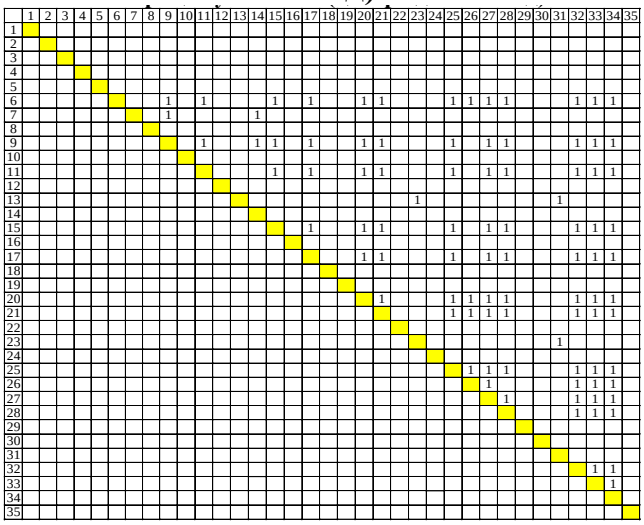
Таблиця Б.6

Матриця суміжності (метод дальнього сусіда)



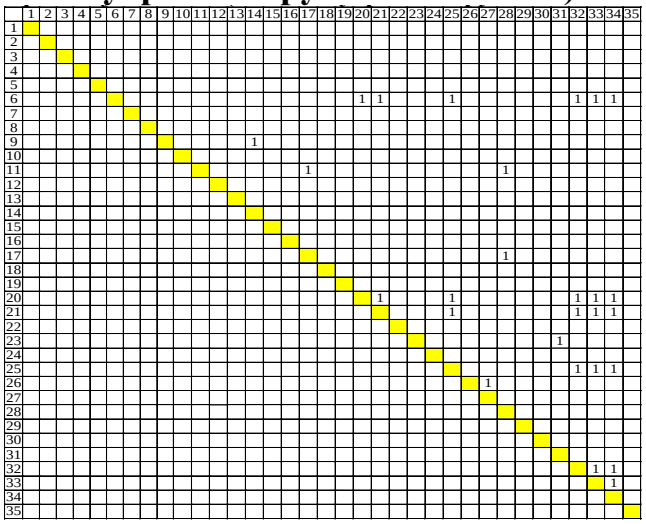
Таблиця Б.7

Матриця суміжності (центроїдний метод)



Таблиця Б.8

Матриця суміжності (метод внутрішньогрупових зв’язків)



Таблиця Б.9

Номенклатура ланцюгів перетворення

№ з/п	Код	В1	В2	В3	В4	В5	В6	В7	В8	В9	В10	Довжина шляху	Кількість виробів у ЛП	Види виробів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1-2	Анорак	Дафлкот									1	2	пальто
2	1-9-3	Анорак	Пильник	Макінтош								2	3	пальто
3	1-10-4	Анорак	Півпальто	Міське пальто								2	3	пальто
4	1-9-3-5	Анорак	Пильник	Макінтош	Ольстер							3	4	пальто
5	1-10-6	Анорак	Півпальто	Пальто								2	3	пальто
6	1-10-4-7	Анорак	Півпальто	Міське пальто	Пальто реглан							3	4	пальто
7	1-9-8	Анорак	Пильник	Пальто халат								2	3	пальто
8	1-9	Анорак	Пильник									1	2	пальто
9	1-10	Анорак	Півпальто									1	2	пальто
10	1-11	Анорак	Плащ									1	2	пальто
11	1-12	Анорак	Плащ-тренч									1	2	пальто
12	1-9-3-13	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот							3	4	пальто
13	1-9-3-5-14	Анорак	Пильник	Макінтош	Ольстер	Сак						4	5	пальто
14	1-12-15	Анорак	Дафлкот	Свінгер								2	3	пальто
15	1-12-16	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот								2	3	пальто
16	1-12-16-17	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон							3	4	пальто, плащ
17	1-10-21-18	Анорак	Півпальто	Жакет	Блейзер							3	4	пальто, жакет
18	1-12-16-17-19	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон	Блузон						4	5	пальто, плащ, куртка
19	1-9-3-13-23-24-25-20	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста			7	8	пальто, жакет
20	1-10-21	Анорак	Півпальто	Жакет								2	3	пальто, жакет
21	1-10-21-22	Анорак	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат							3	4	пальто, куртка, жакет
22	1-9-3-13-23	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер						4	5	пальто, жакет
23	1-9-3-13-23-24	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот					5	6	пальто, жакет
24	1-9-3-13-23-24-25	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет				6	7	пальто, жакет
25	1-28-26	Анорак	Куртка	Каба								2	3	куртка
26	1-10-21-32-27	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган						4	5	пальто, жакет
27	1-28	Анорак	Куртка									4	5	куртка
28	1-10-21-29	Анорак	Півпальто	Жакет	Мандарин							3	4	пальто, жакет
29	1-28-30	Анорак	Куртка	Норфолк								2	3	куртка
30	1-10-21-32-31	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг						4	5	пальто, жакет
31	1-10-21-32	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар							3	4	пальто, жакет
32	1-9-3-13-23-33	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро					5	6	пальто, жакет
33	1-10-21-32-27-34	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак					5	6	пальто, жакет
34	1-28-35	Анорак	Куртка	Френч								2	3	куртка
35	2-1	Дафлкот	Анорак									1	2	пальто
36	2-9	Дафлкот	Пильник	Макінтош								2	3	пальто
37	2-1-10-4	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Міське пальто							3	4	пальто
38	2-9-3-5	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Ольстер							3	4	пальто
39	2-9-8-6	Дафлкот	Пильник	Пальто халат	Пальто							3	4	пальто
40	2-9-8-6-7	Дафлкот	Пильник	Пальто халат	Пальто	Пальто реглан						4	5	пальто
41	2-9-8	Дафлкот	Пильник	Пальто халат								2	3	пальто
42	2-9	Дафлкот	Пильник									1	2	пальто
43	2-1-10	Дафлкот	Анорак	Півпальто								2	3	пальто
44	2-1-	Дафлкот	Анорак	Плащ								2	3	пальто
45	2-1-12	Дафлкот	Анорак	Плащ-тренч								2	3	пальто
46	2-9-3-13	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Редингот							3	4	пальто

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
47	2-9-3-5-14	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Ольстер	Сак						4	5	пальто
48	2-15	Дафлкот	Свінгер									1	2	пальто
49	2-1-12-16	Дафлкот	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот							3	4	пальто
50	2-1-12-16-17	Дафлкот	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон						4	5	пальто, плащ
51	2-1-10-21-18	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Блейзер						4	5	пальто,жакет
52	2-1-12-16-17-19	Дафлкот	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон	Блузон					5	6	пальто, куртка, плащ
53	2-9-3-13-23-24-25-20	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста			7	8	пальто, жакет
54	2-1-10-21	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет							3	4	пальто, жакет
55	2-1-10-21-22	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат						4	5	пальто, жакет, куртка
56	2-9-3-13-23	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер						4	5	пальто, жакет
57	2-9-3-13-23-24	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот					5	6	пальто, жакет
58	2-9-3-13-23-24-25	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет				6	7	пальто, жакет
59	2-1-28-26	Дафлкот	Анорак	Куртка	Каба							3	4	пальто, куртка
60	2-1-10-21-32-27	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган					5	6	пальто, жакет
61	2-1-28	Дафлкот	Анорак	Куртка								2	3	пальто, куртка
62	2-1-10-21-29	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Мандарин						4	5	пальто, жакет
63	2-1-28-30	Дафлкот	Анорак	Куртка	Норфолк							3	4	пальто, куртка
64	2-1-10-21-32-31	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг					5	6	пальто, жакет
65	2-1-10-21-32	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар						4	5	пальто, жакет
66	2-9-3-13-23-33	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер	Фігаро					5	6	пальто, жакет
67	2-1-10-21-32-27-34	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак				6	7	пальто, жакет
68	2-1-28-35	Дафлкот	Анорак	Куртка	Френч							3	4	пальто, куртка
69	3-5-6-7-4	Макінтош	Ольстер	Пальто	Пальто реглан	Міське пальто						4	5	пальто
70	3-5	Макінтош	Ольстер									1	2	пальто
71	3-5-6	Макінтош	Ольстер	Пальто								2	3	пальто
72	3-5-6-7	Макінтош	Ольстер	Пальто	Пальто реглан							3	4	пальто
73	3-9-8	Макінтош	Пильник	Пальто халат								2	3	пальто
74	3-9	Макінтош	Пильник									1	2	пальто
75	3-5-6-10	Макінтош	Ольстер	Пальто	Півпальто							3	4	пальто
76	3-9-1-11	Макінтош	Пильник	Анорак	Плащ							3	4	пальто
77	3-9-1-12	Макінтош	Пильник	Анорак	Плащ-тренч							3	4	пальто
78	3-13	Макінтош	Рединготт									1	2	пальто
79	3-5-14	Макінтош	Ольстер	Сак								2	3	пальто
80	3-9-2-15	Макінтош	Пильник	Дафлкот	Свінгер							3	4	пальто
81	3-13-16	Макінтош	Рединготт	Тренчкот								2	3	пальто
82	3-13-16-17	Макінтош	Рединготт	Тренчкот	Шаперон							3	4	пальто, плащ
83	3-5-6-10-21-18	Макінтош	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Блейзер					5	6	пальто, жакет
84	3-13-16-17-19	Макінтош	Рединготт	Тренчкот	Шаперон	Блузон						4	5	пальто, плащ, куртка
85	3-13-23-24-25-20	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста					5	6	пальто, жакет
86	3-5-6-10-21	Макінтош	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет						4	5	пальто, жакет
87	3-13-23-22	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат							3	4	пальто, жакет, куртка
88	3-13-23	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер								2	3	пальто, жакет
89	3-13-23-24	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот							3	4	пальто, жакет
90	3-13-23-24-25	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет						4	5	пальто, жакет
91	3-9-1-28-26	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Каба						4	5	пальто, куртка
92	3-13-16-17-19-27	Макінтош	Рединготт	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган					5	6	пальто, плащ, куртка, жакет
93	3-9-1-28	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка							3	4	пальто, куртка
94	3-5-6-10-21-29	Макінтош	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Мандарин					5	6	пальто, жакет
95	3-9-1-28-30	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк						4	5	пальто, куртка
96	3-5-6-10-21-32-31	Макінтош	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг				6	7	пальто, жакет

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
97	3-5-6-10-21-32	Макінтош	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар					5	6	пальто, жакет
98	3-13-23-33	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро							3	4	пальто, жакет
99	3-13-16-17-19-27-34	Макінтош	Редингот	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган	Фрак				6	7	пальто, плащ, жакет
100	3-9-1-28-35	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Френч						4	5	пальто, куртка
101	4-7-6-5	Міське пальто	Пальто реглан	Пальто	Ольстер							3	4	пальто
102	4-7-6	Міське пальто	Пальто реглан	Пальто								2	3	пальто
103	4-7	Міське пальто	Пальто реглан									1	2	пальто
104	4-7-6-8	Міське пальто	Пальто реглан	Пальто	Пальто халат							3	4	пальто
105	4-10-1-9	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Пильник							3	4	пальто
106	4-10	Міське пальто	Півпальто									1	2	пальто
107	4-10-1-11	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Плащ							3	4	пальто
108	4-10-1-12	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Плащ-тренч							3	4	пальто
109	4-7-6-5-3-13	Міське пальто	Пальто реглан	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот					5	6	пальто
110	4-7-6-5-14	Міське пальто	Пальто реглан	Пальто	Ольстер	Сак						4	5	пальто
111	4-10-1-2-15	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Дафлкот	Свінгер						4	5	пальто
112	4-10-1-12-16	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот						4	5	пальто
113	4-10-1-12-16-17	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон					5	6	пальто, плащ
114	4-10-21-18	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Блейзер							3	4	пальто, жакет
115	4-10-21-32-27-19	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Блузон					5	6	пальто, жакет
116	4-10-21-22-23-24-25-20	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста			7	8	пальто, жакет, куртка
117	4-10-21	Міське пальто	Півпальто	Жакет								2	3	пальто, жакет
118	4-10-21-22	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат							3	4	пальто, жакет, куртка
119	4-10-21-22-23	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер						4	5	пальто, жакет, куртка
120	4-10-21-22-23-24	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот					5	6	пальто, жакет, куртка
121	4-10-21-22-23-24-25	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет				6	7	пальто, жакет, куртка
122	4-10-1-28-26	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Куртка	Каба						4	5	пальто, куртка
123	4-10-21-32-27	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган						4	5	пальто, жакет
124	4-10-1-28	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Куртка							3	4	пальто, куртка
125	4-10-21-29	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Манда-рин							3	4	пальто, жакет
126	4-10-1-28-30	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Куртка	Норфолк						4	5	пальто, куртка
127	4-10-21-32-31	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг						4	5	пальто, жакет
128	4-10-21-32	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Труакар							3	4	пальто, жакет
129	4-10-21-22-23-33	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Фігаро					5	6	пальто, жакет, куртка
130	4-10-21-32-27-34	Міське пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак					5	6	пальто, жакет
131	4-10-1-28-35	Міське пальто	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч						4	5	пальто, куртка
132	5-6	Ольстер	Пальто									1	2	пальто
133	5-6-7	Ольстер	Пальто	Пальто реглан								2	3	пальто
134	5-6-8	Ольстер	Пальто	Пальто халат								2	3	пальто
135	5-3-9	Ольстер	Макінтош	Пильник								2	3	пальто
136	5-6-10	Ольстер	Пальто	Півпальто								2	3	пальто
137	5-3-9-1-11	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Плащ						4	5	пальто
138	5-3-9-1-12	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Плащ-тренч						4	5	пальто
139	5-3-13	Ольстер	Макінтош	Редингот								2	3	пальто
140	5-14	Ольстер	Сак									1	2	пальто
141	5-3-9-2-15	Ольстер	Макінтош	Пильник	Дафлкот	Свінгер						4	5	пальто
142	5-3-13-16	Ольстер	Макінтош	Редингот	Тренчкот							3	4	пальто
143	5-3-13-16-17	Ольстер	Макінтош	Редингот	Тренчкот	Шаперон						4	5	пальто, плащ
144	5-6-10-21-18	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Блейзер						4	5	пальто, жакет
145	5-3-13-16-17-19	Ольстер	Макінтош	Редингот	Тренчкот	Шаперон	Блузон					5	6	пальто, плащ, жакет
146	5-3-13-23-24-25-20	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста				6	7	пальто, жакет

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
147	5-6-10-21	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет							3	4	пальто, жакет
148	5-6-10-21-22	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат						4	5	пальто, жакет, куртка
149	5-3-13-23	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер							3	4	пальто, жакет
150	5-3-13-23-24	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот						4	5	пальто, жакет
151	5-3-13-23-24-25	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет					5	6	пальто, жакет
152	5-3-9-1-28-26	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Каба					5	6	пальто, жакет
153	5-6-10-21-32-27	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган					5	6	пальто, жакет
154	5-3-9-1-28	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка						4	5	пальто, куртка
155	5-6-10-21-29	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Мандарин						4	5	пальто, жакет
156	5-3-9-1-28-30	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк					5	6	пальто, куртка
157	5-6-10-21-32-31	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг					5	6	пальто, жакет
158	5-6-10-21-32	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар						4	5	пальто, жакет
159	5-3-13-23-33	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро						4	5	пальто, жакет
160	5-6-10-21-32-27-34	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак				6	7	пальто, жакет
161	5-3-9-1-28-35	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Френч					5	6	пальто, куртка
162	6-7	Пальто	Пальто реглан									1	2	пальто
163	6-8	Пальто	Пальто халат									1	2	пальто
164	6-8-9	Пальто	Пальто халат	Пильник								2	3	пальто
165	6-10	Пальто	Півпальто									1	2	пальто
166	6-10-1-11	Пальто	Півпальто	Анорак	Плащ							3	4	пальто
170	6-10-1-12	Пальто	Півпальто	Анорак	Плащ - тренч							3	4	пальто
171	6-5-3-13	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот							3	4	пальто
172	06.05.2014	Пальто	Ольстер	Сак								2	3	пальто
173	6-8-9-2-15	Пальто	Пальто халат	Пильник	Дафлкот	Свінгер						4	5	пальто
174	6-10-1-12-16	Пальто	Півпальто	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот						4	5	пальто
175	5-10-1-12-16-17	Ольстер	Півпальто	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот	Шаперон					5	6	пальто, плащ
176	6-10-21-18	Пальто	Півпальто	Жакет	Блейзер							3	4	пальто, жакет
177	6-10-21-32-27-19	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Блузон					5	6	пальто, жакет
178	6-5-3-13-23-24-25-20	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста			7	8	пальто, жакет
179	6-10-21	Пальто	Півпальто	Жакет								2	3	пальто, жакет
180	6-10-21-22	Пальто	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат							3	4	пальто, жакет, куртка
181	6-5-3-13-23	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер						4	5	пальто, жакет
182	6-5-3-13-23-24	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот					5	6	пальто, жакет
183	6-5-3-13-23-24-25	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет				6	7	пальто, жакет
184	6-10-1-28-26	Пальто	Півпальто	Анорак	Куртка	Каба						4	5	пальто, куртка
185	6-10-21-32-27	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган						4	5	пальто, жакет
186	6-10-1-28	Пальто	Півпальто	Анорак	Куртка							3	4	пальто, куртка
187	6-10-21-29	Пальто	Півпальто	Жакет	Мандарин							3	4	пальто, жакет
188	6-10-1-28-30	Пальто	Півпальто	Анорак	Куртка	Норфолк						4	5	пальто, куртка
189	6-10-21-32-31	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг						4	5	пальто, жакет
190	6-10-21-32	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар							3	4	пальто, жакет
191	6-5-3-13-23-33	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет -спенсер	Фігаро					5	6	пальто, жакет
192	6-10-21-32-27-34	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак					5	6	пальто, жакет
193	6-10-1-28-35	Пальто	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч						4	5	пальто, куртка
194	7-6-8	Пальто реглан	Пальто	Пальто халат								2	3	пальто
195	7-6-8-9	Пальто реглан	Пальто	Пальто халат	Пильник							3	4	пальто
196	7-4-10	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто								2	3	пальто
197	7-4-10-1-11	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Анорак	Плащ						4	5	пальто
198	7-4-10-1-12	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Анорак	Плащ - тренч						4	5	пальто
199	7-6-5-3-13	Пальто реглан	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот						4	5	пальто

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
200	7-6-5-14	Пальто реглан	Пальто	Ольстер	Сак							3	4	пальто
201	7-6-8-9-2-15	Пальто реглан	Пальто	Пальто халат	Пильник	Дафлкот	Свінгер					5	6	пальто
202	7-4-10-1-12-16	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот					5	6	пальто
203	7-4-10-1-12-16-17	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот	Шаперон				6	7	пальто,плащ
204	7-4-10-21-18	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Жакет	Блейзер						4	5	пальто,жакет
205	7-4-10-21-32-27-19	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Блузон				6	7	пальто,жакет
206	7-6-5-3-13-23-24-25-20	Пальто реглан	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста		8	9	пальто,жакет
207	7-4-10-21	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Жакет							3	4	пальто,жакет
208	7-4-10-21-22	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Жакет	Жакет- бушлат						4	5	пальто, жакет, куртка
209	7-6-5-3-13-23	Пальто реглан	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер					5	6	пальто, жакет
210	7-6-5-3-13-23-24	Пальто реглан	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер	Жакет-тренчкот				6	7	пальто, жакет
211	7-6-5-3-13-23-24-25	Пальто реглан	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет			7	8	пальто, жакет
212	7-4-10-1-28-26	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Анорак	Куртка	Каба					5	6	пальто, куртка
213	7-4-10-21-32-27	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган					5	6	пальто, жакет
214	7-4-10-1-28	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Анорак	Куртка						4	5	пальто, куртка
215	7-4-10-21-29	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Жакет	Манда-рин						4	5	пальто, жакет
216	7-4-10-1-28-30	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Анорак	Куртка	Норфолк					5	6	пальто, куртка
217	7-4-10-21-32-31	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг					5	6	пальто, жакет
218	7-4-10-21-32	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Жакет	Труакар						4	5	пальто, жакет
219	7-6-5-3-13-23-33	Пальто реглан	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер	Фігаро				6	7	пальто, жакет
220	7-4-10-21-32-27-34	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак				6	7	пальто, жакет
221	7-4-10-1-28-35	Пальто реглан	«Міське» пальто	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч					5	6	пальто, куртка
222	8-9	Пальто халат	Пильник									1	2	пальто
223	8-6-10	Пальто халат	Пальто	Півпальто								2	3	пальто
224	8-9-1-11	Пальто халат	Пильник	Анорак	Плащ							3	4	пальто
225	8-9-1-12	Пальто халат	Пильник	Анорак	Плащ - тренч							3	4	пальто
226	8-9-3-13	Пальто халат	Пильник	Макінтош	Рединг-тон							3	4	пальто
227	8-6-5-14	Пальто халат	Пальто	Ольстер	Сак							3	4	пальто
228	8-9-2-15	Пальто халат	Пильник	Дафлкот	Свінгер							3	4	пальто
229	8-9-1-12-16	Пальто халат	Пильник	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот						4	5	пальто
230	8-9-1-12-16-17	Пальто халат	Пильник	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот	Шаперон					5	6	пальто, плащ
231	8-6-10-21-18	Пальто халат	Пальто	Півпальто	Жакет	Блейзер						4	5	пальто, жакет
232	8-9-1-12-16-17-19	Пальто халат	Пильник	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот	Шаперон	Блузон				6	7	пальто, жакет, плащ
233	8-9-3-13-23-24-25-20	Пальто халат	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста			7	8	пальто, жакет
234	8-6-10-21	Пальто халат	Пальто	Півпальто	Жакет							3	4	пальто, жакет
235	8-6-10-21-22	Пальто халат	Пальто	Півпальто	Жакет	Жакет - бушлат						4	5	пальто, куртка
236	8-9-3-13-23	Пальто халат	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер						4	5	пальто, жакет
237	8-9-3-13-23-24	Пальто халат	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет–тренчкот					5	6	пальто, жакет
238	8-9-3-13-23-24-25	Пальто халат	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет–тренчкот	Жилет				6	7	пальто, жакет
239	8-9-1-28-26	Пальто халат	Пильник	Анорак	Куртка	Каба						4	5	пальто, куртка
240	8-6-10-21-32-27	Пальто халат	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган					5	6	пальто, жакет
241	8-9-1-28	Пальто халат	Пильник	Анорак	Куртка							3	4	пальто, куртка
242	8-6-10-21-29	Пальто халат	Пальто	Півпальто	Жакет	Мандарин						4	5	пальто, жакет
243	8-9-1-28-30	Пальто халат	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк						4	5	пальто, куртка
244	8-6-10-21-32-31	Пальто халат	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг					5	6	пальто, жакет
245	8-6-10-21-32	Пальто халат	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар						4	5	пальто, жакет
246	8-9-3-13-23-33	Пальто халат	Пильник	Макінтош	Рединг-тон	Жакет-спенсер	Фігаро					5	6	пальто, жакет
247	8-6-10-21-32-27-34	Пальто халат	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак				6	7	пальто, жакет
248	8-9-1-28-35	Пальто халат	Пильник	Анорак	Куртка	Френч						4	5	пальто, куртка
249	9-1-10	Пильник	Анорак	Півпальто								2	3	пальто

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
250	9-1-11	Пильник	Анорак	Плащ								2	3	пальто
251	9-1-12	Пильник	Анорак	Плащ - тренч								2	3	пальто
252	9-3-13	Пильник	Макінтош	Редингот								2	3	пальто
253	9-3-5-14	Пильник	Макінтош	Ольстер	Сак							3	4	пальто
254	9-2-15	Пильник	Дафлкот	Свінгер								2	3	пальто
255	9-1-12-16	Пильник	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот							3	4	пальто
256	9-1-12-16-17	Пильник	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот	Шаперон						4	5	пальто, плащ
257	9-1-10-21-18	Пильник	Анорак	Півпальто	Жакет	Блейзер						4	5	пальто, жакет
258	9-1-12-16-17-19	Пильник	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот	Шаперон	Блузон					5	6	пальто, жакет
259	9-3-13-23-24-25-20	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет–тренчкот	Жилет	Веста				6	7	пальто, жакет
260	9-1-10-21	Пильник	Анорак	Півпальто	Жакет							3	4	пальто, жакет
261	9-1-10-21-22	Пильник	Анорак	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат						4	5	пальто, жакет, куртка
262	9-3-13-23	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер							3	4	пальто, жакет
263	9-3-13-23-24	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет–тренчкот						4	5	пальто, жакет
264	9-3-13-23-24-25	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет–тренчкот	Жилет					5	6	пальто, жакет
265	9-1-28-26	Пильник	Анорак	Куртка	Каба							3	4	пальто, куртка
266	9-1-10-21-32-27	Пильник	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган					5	6	пальто, жакет
267	9-1-28	Пильник	Анорак	Куртка								2	3	пальто, куртка
268	9-1-10-21-29	Пильник	Анорак	Півпальто	Жакет	Мандарин						4	5	пальто, жакет
269	9-1-28-30	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк							3	4	пальто, куртка
270	9-1-10-21-32-31	Пильник	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг					5	6	пальто, жакет
271	9-1-10-21-32	Пильник	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар						4	5	пальто, жакет
272	9-3-13-23-33	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро						4	5	пальто, жакет
273	9-1-10-21-32-27-34	Пильник	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак				6	7	пальто, жакет
274	9-1-28-35	Пильник	Анорак	Куртка	Френч							3	4	пальто, куртка
275	10-1-11	Півпальто	Анорак	Плащ								2	3	пальто
276	10-1-12	Півпальто	Анорак	Плащ - тренч								2	3	пальто
277	10-6-5-3-13	Півпальто	Пальто	Ольстер	Макінтош	Редингот						4	5	пальто
278	10-6-5-14	Півпальто	Пальто	Ольстер	Сак							3	4	пальто
279	10-1-2-15	Півпальто	Анорак	Дафлкот	Свінгер							3	4	пальто
280	10-1-12-16	Півпальто	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот							3	4	пальто
281	10-1-12-16-17	Півпальто	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот	Шаперон						4	5	пальто, плащ
282	10-21-18	Півпальто	Жакет	Блейзер								2	3	пальто, жакет
283	10-21-32-27-19	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Блузон						4	5	пальто, жакет
284	10-21-22-23-24-25-20	Півпальто	Жакет	Жакет–бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста				6	7	пальто, жакет, куртка
285	10-21	Півпальто	Жакет									1	2	пальто, жакет
286	10-21-22	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат								2	3	пальто, жакет, куртка
287	10-21-22-23	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер							3	4	пальто, жакет, куртка
288	10-21-22-23-24	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет–тренчкот						4	5	пальто, жакет, куртка
289	10-21-22-23-24-25	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет–тренчкот	Жилет					5	6	пальто, жакет, куртка
290	10-1-28-26	Півпальто	Анорак	Куртка	Каба							3	4	пальто, куртка
291	10-21-32-27	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган							3	4	пальто, жакет
292	10-1-28	Півпальто	Анорак	Куртка								2	3	пальто, куртка
293	10-21-29	Півпальто	Жакет	Мандарин								2	3	пальто, жакет
294	10-1-28-30	Півпальто	Анорак	Куртка	Норфолк							3	4	пальто, куртка
295	10-21-32-31	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг							3	4	пальто, жакет
296	10-21-32	Півпальто	Жакет	Труакар								2	3	пальто, жакет
297	10-21-22-23-33	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Фігаро						4	5	пальто, жакет, куртка
298	10-21-32-27-34	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак						4	5	пальто, жакет
299	10-1-28-35	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч							3	4	пальто, куртка

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
300	11-28-1-12	Плащ	Куртка	Анорак	Плащ - тренч							3	4	плащ, куртка
301	11-28-1-9-3-13	Плащ	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот					5	6	пальто, куртка
302	11-28-1-9-3-5-14	Плащ	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Ольстер	Сак				6	7	пальто, куртка
303	11-28-1-2-15	Плащ	Куртка	Анорак	Дафлкот	Свінгер						4	5	пальто, куртка
304	11-28-1-12-16	Плащ	Куртка	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот						4	5	пальто, куртка
305	11-28-1-12-16-17	Плащ	Куртка	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот	Шаперон					5	6	куртка, плащ
306	11-28-1-10-21-18	Плащ	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Блейзер					5	6	жакет, куртка, пальто
307	11-28-1-12-16-17-19	Плащ	Куртка	Анорак	Плащ - тренч	Тренчкот	Шаперон	Блузон				6	7	плащ, куртка
308	11-28-1-9-3-13-23-24-25-20	Плащ	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста	9	10	пальто, жакет, куртка
309	11-28-1-10-21	Плащ	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет						4	5	пальто, жакет, куртка
310	11-28-1-10-21-22	Плащ	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат					5	6	пальто, жакет, куртка
311	11-28-1-9-3-13-23	Плащ	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет–спенсер				6	7	пальто, жакет, куртка
312	11-28-1-9-3-13-23-24	Плащ	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет–спенсер	Жакет–тренчкот			7	8	пальто, жакет, куртка
313	11-28-1-9-3-13-23-24-25	Плащ	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет–спенсер	Жакет–тренчкот	Жилет		8	9	пальто, жакет, куртка
314	11-28-26	Плащ	Куртка	Каба								2	3	плащ, куртка
315	11-28-1-10-21-32-27	Плащ	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган				6	7	пальто, жакет, куртка
316	11-28	Плащ	Куртка									1	2	плащ, куртка
317	11-28-1-10-21-29	Плащ	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Мандарин					5	6	пальто, жакет, куртка
318	11-28-30	Плащ	Куртка	Норфолк								2	3	плащ, куртка
319	11-28-1-10-21-32-31	Плащ	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг				6	7	куртка, пальто, жакет
320	11-28-1-10-21-32	Плащ	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар					5	6	куртка, пальто, жакет
321	11-28-1-9-3-13-23-33	Плащ	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет–спенсер	Фігаро			7	8	куртка, пальто, жакет
322	11-28-1-10-21-32-27-34	Плащ	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак			7	8	куртка, пальто, жакет
323	11-28-35	Плащ	Куртка	Френч								2	3	плащ, куртка
324	12-16-13	Плащ-тренч	Тренчкот	Редингот								2	3	пальто
325	12-1-9-3-5-14	Плащ-тренч	Анорак	Пильник	Макінтош	Ольстер	Сак					5	6	пальто
326	12-1-2-15	Плащ-тренч	Анорак	Дафлкот	Свінгер							3	4	пальто
327	12-16	Плащ-тренч	Тренчкот									1	2	плащ
328	12-16-17	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон								2	3	плащ
329	12-1-10-21-18	Плащ-тренч	Анорак	Півпальто	Жакет	Блейзер						4	5	пальто, жакет
330	12-16-17-19	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон	Блузон							3	4	пальто, жакет
331	12-16-13-23-24-25-20	Плащ-тренч	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста				6	7	пальто, жакет
332	12-1-10-21	Плащ-тренч	Анорак	Півпальто	Жакет							3	4	пальто, жакет
333	12-1-10-21-22	Плащ-тренч	Анорак	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат						4	5	пальто, жакет, куртка
334	12-16-13-23	Плащ-тренч	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер							3	4	пальто, жакет
335	12-16-13-23-24	Плащ-тренч	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот						4	5	пальто, жакет
336	12-16-13-23-24-25	Плащ-тренч	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет					5	6	пальто, жакет
337	12-1-28-26	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Каба							3	4	пальто, куртка
338	12-16-17-19-27	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган						4	5	плащ, жакет
339	12-1-28	Плащ-тренч	Анорак	Куртка								2	3	пальто, куртка
340	12-1-10-21-29	Плащ-тренч	Анорак	Півпальто	Жакет	Мандарин						4	5	пальто, жакет
341	12-1-28-30	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Норфолк							3	4	пальто, куртка
342	12-1-10-21-32-31	Плащ-тренч	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг					5	6	пальто, жакет
343	12-1-10-21-32	Плащ-тренч	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар						4	5	пальто, жакет
344	12-16-13-23-33	Плащ-тренч	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро						4	5	пальто, жакет
345	12-16-17-19-27-34	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган	Фрак					5	6	плащ, жакет
346	12-1-28-35	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Френч							3	4	пальто, куртка
347	13-3-5-14	Редингот	Макінтош	Ольстер	Сак							3	4	пальто
348	13-3-9-2-15	Редингот	Макінтош	Пильник	Дафлкот	Свінгер						4	5	пальто
349	13-16	Редингот	Тренчкот									1	2	пальто

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
350	13-16-17	Редингот	Тренчкот	Шаперон								2	3	пальто,плащ
351	13-23-22-21-18	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Блейзер						4	5	пальто, жакет, куртка
352	13-16-17-19	Редингот	Тренчкот	Шаперон	Блузон							3	4	пальто, плащ, жакет
353	13-23-24-25-20	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста						4	5	пальто, жакет
354	13-23-22-21	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет - бушлат	Жакет							3	4	пальто, жакет, куртка
355	13-23-22	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет - бушлат								2	3	пальто, жакет, куртка
356	13-23	Редингот	Жакет-спенсер									1	2	пальто, жакет
357	13-23-24	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот								2	3	пальто, жакет
358	13-23-24-25	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет							3	4	пальто, жакет
359	13-3-9-1-28-26	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Каба					5	6	пальто, куртка
360	13-16-17-19-27	Редингот	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган						4	5	пальто, плащ, жакет
361	13-3-9-1-28	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка						4	5	пальто, куртка
362	13-23-22-21-29	Редингот	Жакет- спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Мандарин						4	5	пальто, жакет, куртка
363	13-3-9-1-28-30	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк					5	6	пальто, куртка
364	13-23-22-21-32-31	Редингот	Жакет - спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Смокінг					5	6	пальто, жакет, куртка
365	13-23-22-21-32	Редингот	Жакет - спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар						4	5	пальто, жакет, куртка
366	13-23-33	Редингот	Жакет - спенсер	Фігаро								2	3	пальто, жакет
367	13-16-17-19-27-34	Редингот	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган	Фрак					5	6	пальто, плащ, жакет
368	13-3-9-1-28-35	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Френч					5	6	пальто, куртка
369	14-5-3-9-2-15	Сак	Ольстер	Макінтош	Пильник	Дафлкот	Свінгер					5	6	пальто
370	14-5-3-13-16	Сак	Ольстер	Макінтош	Редингот	Тренчкот						4	5	пальто
371	14-5-3-13-16-17	Сак	Ольстер	Макінтош	Редингот	Тренчкот	Шаперон					5	6	пальто, плащ
372	14-5-6-10-21-18	Сак	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Блейзер					5	6	пальто, жакет
373	14-5-3-13-16-17-19	Сак	Ольстер	Макінтош	Редингот	Тренчкот	Шаперон	Блузон				6	7	пальто, жакет
374	14-5-3-13-23-24-25-20	Сак	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет тренчкот	Жилет	Веста			7	8	пальто, жакет
375	14-5-6-10-21	Сак	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет						4	5	пальто, жакет
376	14-5-6-10-21-22	Сак	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Жакет-бушлат					5	6	пальто, жакет, куртка
377	14-5-3-13-23	Сак	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер						4	5	пальто, жакет
378	14-5-3-13-23-24	Сак	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер	Жакет-тренчкот					5	6	пальто, жакет
379	14-5-3-13-23-24-25	Сак	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет				6	7	пальто, жакет
380	14-5-3-9-1-28-26	Сак	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Каба				6	7	пальто, куртка
381	14-5-6-10-21-32-27	Сак	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган				6	7	пальто, жакет
382	14-5-3-9-1-28	Сак	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка					5	6	пальто, куртка
383	14-5-6-10-21-29	Сак	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Мандарин					5	6	пальто, жакет
384	14-5-3-9-1-28-30	Сак	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк				6	7	пальто, куртка
385	14-5-6-10-21-32-31	Сак	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг				6	7	пальто, жакет
386	14-5-6-10-21-32	Сак	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар					5	6	пальто, жакет
387	14-5-3-13-23-33	Сак	Ольстер	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро					5	6	пальто, жакет
388	14-5-6-10-21-32-27-34	Сак	Ольстер	Пальто	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак			7	8	пальто, жакет
389	14-5-3-9-1-28-35	Сак	Ольстер	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Френч				6	7	пальто, куртка
390	15-2-1-12-16	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот						4	5	пальто
391	15-2-1-12-16-17	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон					5	6	пальто, плащ
392	15-21-10-21-18	Свінгер	Жакет	Півпальто	Жакет	Блейзер						5	6	пальто, жакет
393	15-2-1-12-16-17-19	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Плащ-тренч	Тренчкот	Шаперон	Блузон				6	7	пальто, плащ, жакет
394	15-2-9-3-13-23-24-25-20	Свінгер	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста		8	9	пальто, жакет
395	15-2-1-10-21	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет						4	5	пальто, жакет
396	15-2-1-10-21-22	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Жакет - бушлат					5	6	пальто, жакет, куртка
397	15-2-9-3-13-23	Свінгер	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер					5	6	пальто, жакет
398	15-2-9-3-13-23-24	Свінгер	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер	Жакет- тренчкот				6	7	пальто, жакет
399	15-2-9-3-13-23-24-25	Свінгер	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет- спенсер	Жакет- тренчкот	Жилет			7	8	пальто, жакет

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
400	15-2-1-28-26	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Куртка	Каба						4	5	пальто, куртка
401	15-2-1-10-21-32-27	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган				6	7	пальто, жакет
402	15-2-1-28	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Куртка							3	4	пальто, куртка
403	15-2-1-10-21-29	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Мандарин					5	6	пальто, куртка
404	15-2-1-28-30	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Куртка	Норфолк						4	5	пальто, жакет
405	15-2-1-10-21-32-31	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг				6	7	пальто, жакет
406	15-2-9-3-13-23-33	Свінгер	Дафлкот	Пильник	Макінтош	Рединготт	Жакет-спенсер	Фігаро				6	7	пальто, жакет
407	15-2-1-10-21-32-27-34	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак			7	8	пальто, куртка
408	15-2-1-28-35	Свінгер	Дафлкот	Анорак	Куртка	Френч						4	5	пальто, куртка
409	16-17	Тренчкот	Шаперон									1	2	плащ
410	16-12-1-10-21-18	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Півпальто	Жакет	Блейзер					5	6	пальто, жакет
411	16-17-19	Тренчкот	Шаперон	Блузон								2	3	пальто, жакет
412	16-13-23-24-25-20	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста					5	6	пальто, жакет
413	16-12-1-10-21	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Півпальто	Жакет						4	5	пальто, жакет
414	16-13-23-22	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер	Жакет-бушлат							3	4	пальто, жакет, куртка
415	16-13-23	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер								2	3	пальто, жакет
416	16-13-23-24	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер	Жакет-тренчкот							3	4	пальто, жакет
417	16-13-23-24-25	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет						4	5	пальто, жакет
418	16-12-1-28-26	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Каба						4	5	пальто, куртка
419	16-17-19-27	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган							3	4	пальто, жакет
420	16-12-1-28	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка							3	4	пальто, куртка
421	16-12-1-10-21-29	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Півпальто	Жакет	Мандарин					5	6	пальто, жакет
422	16-12-1-28-30	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Норфолк						4	5	пальто, куртка
423	16-17-19-27-32-31	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган	Труакар	Смокінг					5	6	пальто, жакет
424	16-17-19-27-32	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган	Труакар						4	5	пальто, жакет
425	16-13-23-33	Тренчкот	Рединготт	Жакет-спенсер	Фігаро							3	4	пальто, жакет
426	16-17-19-27-34	Тренчкот	Шаперон	Блузон	Кардиган	Фрак						4	5	пальто, жакет
427	16-12-1-28-35	Тренчкот	Плащ- тренч	Анорак	Куртка	Френч						4	5	пальто, куртка
428	17-19-27-32-21-18	Шаперон	Блузон	Кардиган	Труакар	Жакет	Блейзер					5	6	плащ, жакет
429	17-19	Шаперон	Блузон									1	2	плащ, жакет
430	17-16-13-23-24-25-20	Шаперон	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста				6	7	плащ, жакет, пальто
431	17-19-27-32-21	Шаперон	Блузон	Кардиган	Труакар	Жакет						4	5	плащ, жакет
432	17-16-13-23-22	Шаперон	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер	Жакет-бушлат						4	5	плащ, жакет, куртка
433	17-16-13-23	Шаперон	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер							3	4	плащ, жакет
434	17-16-13-23-24	Шаперон	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер	Жакет- тренчкот						4	5	плащ, жакет
435	17-16-13-23-24-25	Шаперон	Тренчкот	Рединготт	Жакет- спенсер	Жакет- тренчкот	Жилет					5	6	плащ, жакет
436	17-16-12-1-28-26	Шаперон	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Каба					5	6	плащ, пальто, куртка
437	17-19-27	Шаперон	Блузон	Кардиган								2	3	плащ, жакет
438	17-16-12-1-28	Шаперон	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка						4	5	плащ, пальто, куртка
439	17-19-27-32-21-29	Шаперон	Блузон	Кардиган	Труакар	Жакет	Мандарин					5	6	плащ, жакет
440	17-16-12-1-28-30	Шаперон	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Норфолк					5	6	плащ, жакет, куртка, пальто
441	17-19-27-32-31	Шаперон	Блузон	Кардиган	Труакар	Смокінг						4	5	плащ, жакет
442	17-19-27-32	Шаперон	Блузон	Кардиган	Труакар							3	4	плащ, жакет
443	17-16-13-23-33	Шаперон	Тренчкот	Рединготт	Жакет - спенсер	Фігаро						4	5	плащ, жакет
444	17-19-27-34	Шаперон	Блузон	Кардиган	Фрак							3	4	плащ, жакет
445	17-16-12-1-28-35	Шаперон	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Френч					5	6	плащ, пальто, куртка
446	18-21-32-27-19	Блейзер	Жакет	Труакар	Кардиган	Блузон						4	5	жакет
447	18-21-22-23-24-25-20	Блейзер	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста				6	7	жакет, куртка
448	18-21	Блейзер	Жакет									1	2	жакет
449	18-21-22	Блейзер	Жакет	Жакет-бушлат								2	3	жакет, куртка

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
450	18-21-22-23	Блейзер	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер							3	4	жакет, куртка
451	18-21-22-23-24	Блейзер	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот						4	5	жакет, куртка
452	18-21-22-23-24-25	Блейзер	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет					5	6	жакет, куртка
453	18-21-10-1-28-26	Блейзер	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Каба					5	6	жакет, пальто
454	18-21-32-27	Блейзер	Жакет	Труакар	Кардиган							3	4	жакет
455	18-21-10-1-28	Блейзер	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка						4	5	жакет, пальто
456	18-21-29	Блейзер	Жакет	Мандарин								2	3	жакет
457	18-21-10-1-28-30	Блейзер	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Норфолк					5	6	жакет, пальто, куртка
458	18-21-32-31	Блейзер	Жакет	Труакар	Смокінг							3	4	жакет
459	18-21-32	Блейзер	Жакет	Труакар								2	3	жакет
460	18-21-22-23-33	Блейзер	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Фігаро						4	5	жакет, куртка
461	18-21-32-27-34	Блейзер	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак						4	5	жакет
462	18-21-10-1-28-35	Блейзер	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч					5	6	жакет, пальто
463	19-17-16-13-23-24-25-20	Блузон	Шаперон	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет	Веста			7	8	жакет, плащ, пальто
464	19-27-32-21	Блузон	Кардиган	Труакар	Жакет							3	4	жакет
465	19-27-32-21-22	Блузон	Кардиган	Труакар	Жакет	Жакет-бушлат						4	5	жакет, куртка
466	19-17-16-13-23	Блузон	Шаперон	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер						4	5	жакет, плащ, пальто
467	19-17-16-13-23-24	Блузон	Шаперон	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот					5	6	жакет, плащ, пальто
468	19-17-16-13-23-24-25	Блузон	Шаперон	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет				6	7	жакет, плащ, пальто
469	19-17-16-12-1-28-26	Блузон	Шаперон	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Каба				6	7	жакет, плащ, пальто, куртка
470	19-27	Блузон	Кардиган									1	2	жакет
471	19-17-16-12-1-28	Блузон	Шаперон	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка					5	6	жакет, плащ, пальто, куртка
472	19-27-32-21-29	Блузон	Кардиган	Труакар	Жакет	Мандарин						4	5	жакет
473	19-17-16-12-1-28-30	Блузон	Шаперон	Тренчкот	Плащ-тренч	Анорак	Куртка	Норфолк				6	7	плащ, жакет, куртка, пальто
474	19-27-32-31	Блузон	Кардиган	Труакар	Смокінг							3	4	жакет
475	19-27-32	Блузон	Кардиган	Труакар								2	3	жакет
476	19-17-16-13-23-33	Блузон	Шаперон	Тренчкот	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро					5	6	жакет, плащ, пальто
477	19-27-34	Блузон	Кардиган	Фрак								2	3	жакет
478	19-35	Блузон	Френч									1	2	жакет
479	20-25-24-23-22-21	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет					5	6	жакет, куртка
480	20-25-24-23-22	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат						4	5	жакет, куртка
481	20-25-24-23	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер							3	4	жакет
482	20-25-24	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот								2	3	жакет
483	20-25	Веста	Жилет									1	2	жакет
484	20-25-24-23-13-3-9-1-28-26	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Каба	9	10	жакет, пальто, куртка
485	20-25-24-23-22-21-32-27	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган			7	8	жакет, куртка
486	20-25-24-23-13-3-9-1-28	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка		8	9	жакет, пальто, куртка
487	20-25-24-23-22-21-29	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Мандарин				6	7	жакет, куртка
488	20-25-24-23-13-3-9-1-28-30	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк	9	10	жакет, пальто, куртка
489	20-25-24-23-22-21-32-31	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Смокінг			7	8	жакет, куртка
490	20-25-24-23-22-21-32	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар				6	7	жакет, куртка
491	20-25-33	Веста	Жилет	Фігаро								2	3	жакет
492	20-25-24-23-22-21-32-27-34	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак		8	9	жакет, куртка
493	20-25-24-23-13-3-9-1-28-35	Веста	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Френч	9	10	жакет, пальто, куртка
494	21-22	Жакет	Жакет-бушлат									1	2	жакет, куртка
495	21-22-23	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер								2	3	жакет, куртка
496	21-22-23-24	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот							3	4	жакет, куртка
497	21-22-23-24-25	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет						4	5	жакет, куртка
498	21-10-1-28-26	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Каба						4	5	жакет, пальто, куртка
499	21-32-27	Жакет	Труакар	Кардиган								2	3	жакет

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
500	21-10-1-28	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка							3	4	жакет, пальто, куртка
501	21-29	Жакет	Мандарин									1	2	жакет
502	21-10-1-28-30	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Норфолк						4	5	жакет, пальто, куртка
503	21-32-31	Жакет	Труакар	Смокінг								2	3	жакет
504	21-32	Жакет	Труакар									1	2	жакет
505	21-22-23-33	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Фігаро							3	4	жакет, куртка
506	21-32-27-34	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак							3	4	жакет
507	21-10-1-28-35	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч						4	5	жакет, пальто, куртка
508	22-23	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер									1	2	куртка, жакет
509	22-23-24	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот								2	3	куртка, жакет
510	22-23-24-25	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Жакет-тренчкот	Жилет							3	4	куртка, жакет
511	22-21-10-1-28-26	Жакет-бушлат	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Каба					5	6	куртка, жакет, пальто
512	22-21-32-27	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган							3	4	куртка, жакет
513	22-21-10-1-28	Жакет - бушлат	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка						4	5	куртка, жакет, пальто
514	22-21-29	Жакет - бушлат	Жакет	Мандарин								2	3	куртка, жакет
515	22-21-10-1-28-30	Жакет - бушлат	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Норфолк					5	6	куртка, жакет, пальто
516	22-21-32-31	Жакет - бушлат	Жакет	Труакар	Смокінг							3	4	куртка, жакет
517	22-21-32	Жакет - бушлат	Жакет	Труакар								2	3	куртка, жакет
518	22-23-33	Жакет - бушлат	Жакет - спенсер	Фігаро								2	3	куртка, жакет
519	22-21-32-27-34	Жакет - бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак						4	5	куртка, жакет
520	22-21-10-1-28-35	Жакет - бушлат	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч					5	6	куртка, жакет, пальто
521	23-24	Жакет - спенсер	Жакет-тренчкот									1	2	жакет
522	23-24-25	Жакет - спенсер	Жаке -тренчкот	Жилет								2	3	жакет
523	23-13-3-9-1-28-26	Жакет - спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Каба				6	7	жакет, пальто, куртка
524	23-22-21-32-27	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган						4	5	куртка, жакет
525	23-13-3-9-1-28	Жакет - спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка					5	6	жакет, пальто, куртка
526	23-22-21-29	Жакет - спенсер	Жакет - бушлат	Жакет	Мандарин							3	4	куртка, жакет
527	23-13-3-9-1-28-30	Жакет - спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк				6	7	жакет, куртка, пальто
528	23-22-21-32-31	Жакет - спенсер	Жакет - бушлат	Жакет	Труакар	Смокінг						4	5	куртка, жакет
529	23-22-21-32	Жакет - спенсер	Жакет - бушлат	Жакет	Труакар							3	4	куртка, жакет
530	23-33	Жакет - спенсер	Фігаро									1	2	жакет
531	23-22-21-32-27-34	Жакет - спенсер	Жакет - бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак					5	6	куртка, жакет
532	23-13-3-9-1-28-35	Жакет-спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Френч				6	7	куртка, жакет, пальто
533	24-25	Жакет-тренчкот	Жилет									1	2	жакет
534	24-23-13-3-9-1-28-26	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Каба			7	8	жакет, пальто, куртка
535	24-23-22-21-32-27	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет - бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган					5	6	жакет, куртка
536	24-23-13-3-9-1-28	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка				6	7	жакет, пальто, куртка
537	24-23-22-21-29	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет- бушлат	Жакет	Мандарин						4	5	жакет, куртка
538	24-23-13-3-9-1-28-30	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк			7	8	жакет, пальто, куртка
539	24-23-22-21-32-31	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Смокінг					5	6	жакет, куртка
540	24-23-22-21-32	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар						4	5	жакет, куртка
541	24-23-33	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Фігаро								2	3	жакет
542	24-23-22-21-32-27-34	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак				6	7	жакет, куртка
543	24-23-13-3-9-1-28-35	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Френч			7	8	жакет, куртка, пальто
544	25-24-23-13-3-9-1-28-26	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Каба		8	9	жакет, куртка, пальто
545	25-24-23-22-21-32-27	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган				6	7	жакет, куртка
546	25-24-23-13-3-9-1-28	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка			7	8	жакет, пальто, куртка
547	25-24-23-22-21-29	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Мандарин					5	6	жакет, куртка
548	25-24-23-13-3-9-1-28-30	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Рединготт	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Норфолк		8	9	жакет, пальто, куртка
549	25-24-23-22-21-32-31	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Смокінг				6	7	жакет, куртка

Продовження табл. Б.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
550	25-24-23-22-21-32	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар					5	6	жакет, куртка
551	25-33	Жилет	Фігаро									1	2	жакет
552	25-24-23-22-21-32-27-34	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак			7	8	жакет, куртка
553	25-24-23-13-3-9-1-28-35	Жилет	Жакет-тренчкот	Жакет-спенсер	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Френч		8	9	жакет, пальто, куртка
554	26-28-1-10-21-32-27	Каба	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган				6	7	куртка, пальто, жакет
555	26-28	Каба	Куртка									1	2	куртка
556	26-28-1-10-21-29	Каба	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Мандарин					5	6	куртка, пальто, жакет
557	26-28-30	Каба	Куртка	Норфолк								2	3	куртка
558	26-28-1-10-21-32-31	Каба	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг				6	7	куртка, пальто, жакет
559	26-28-1-10-21-32	Каба	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар					5	6	куртка, пальто, жакет
560	26-28-1-9-3-13-23-33	Каба	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро			7	8	куртка, пальто, жакет
561	26-28-1-10-21-32-27-34	Каба	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак			7	8	куртка, пальто, жакет
562	26-28-35	Каба	Куртка	Френч								2	3	куртка, жакет
563	27-32-21-10-1-28	Кардиган	Труакар	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка					5	6	жакет, пальто, куртка
564	27-32-21-29	Кардиган	Труакар	Жакет	Мандарин							3	4	жакет
565	27-32-21-10-1-28-30	Кардиган	Труакар	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Норфолк				6	7	жакет, пальто, куртка
566	27-32-31	Кардиган	Труакар	Смокінг								2	3	жакет
567	27-32	Кардиган	Труакар									1	2	жакет
568	27-32-21-22-23-33	Кардиган	Труакар	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Фігаро					5	6	жакет, куртка
569	27-34	Кардиган	Фрак									1	2	жакет
570	27-35	Кардиган	Френч									1	2	жакет
571	28-1-10-21-29	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Мандарин						4	5	жакет, пальто, куртка
572	28-30	Куртка	Норфолк									1	2	куртка
573	28-1-10-21-32-31	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг					5	6	куртка, пальто, жакет
574	28-1-10-21-32	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар						4	5	куртка, пальто, жакет
575	28-1-9-3-13-23-33	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро				6	7	куртка, пальто, жакет
576	28-1-10-21-32-27-34	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак				6	7	куртка, пальто, жакет
577	28-35	Куртка	Френч									1	2	куртка
578	29-21-10-1-28-30	Мандарин	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Норфолк					5	6	жакет,пальто,куртка
579	29-21-32-31	Мандарин	Жакет	Труакар	Смокінг							3	4	жакет
580	29-21-32	Мандарин	Жакет	Труакар								2	3	жакет
581	29-21-22-23-33	Мандарин	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Фігаро						6	7	жакет,куртка
582	29-21-32-27-34	Мандарин	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак						4	5	жакет
583	29-21-10-1-28-35	Мандарин	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч					5	6	жакет, пальто, куртка
584	30-28-1-10-21-32-31	Норфолк	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Смокінг				6	7	жакет, пальто, куртка
585	30-28-1-10-21-32	Норфолк	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар					5	6	жакет, пальто, куртка
586	30-28-1-9-3-13-23-33	Норфолк	Куртка	Анорак	Пильник	Макінтош	Редингот	Жакет-спенсер	Фігаро			7	8	жакет, пальто, куртка
587	30-28-1-10-21-32-27-34	Норфолк	Куртка	Анорак	Півпальто	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак			7	8	жакет, пальто, куртка
588	30-28-35	Норфолк	Куртка	Френч								2	3	куртка
589	31-32	Смокінг	Труакар									1	2	жакет
590	31-32-21-22-23-33	Смокінг	Труакар	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Фігаро					5	6	жакет,куртка
591	31-34	Смокінг	Фрак									1	2	жакет
592	31-32-21-10-1-28-35	Смокінг	Труакар	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч				6	7	жакет, пальто, куртка
593	32-21-22-23-33	Труакар	Жакет	Жакет-бушлат	Жакет-спенсер	Фігаро						4	5	жакет, куртка
594	32-27-34	Труакар	Кардиган	Фрак								2	3	жакет
595	32-21-10-1-28-35	Труакар	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч					5	6	жакет, пальто, куртка
596	33-23-22-21-32-27-34	Фігаро	Жакет-спенсер	Жакет-бушлат	Жакет	Труакар	Кардиган	Фрак				6	7	жакет, куртка
597	33-23-13-3-9-1-28-35	Фігаро	Жакет-спенсер	Редингот	Макінтош	Пильник	Анорак	Куртка	Френч			7	8	жакет, пальто, куртка
598	34-27-32-21-10-1-28-35	Фрак	Кардиган	Труакар	Жакет	Півпальто	Анорак	Куртка	Френч			7	8	жакет, пальто, куртка

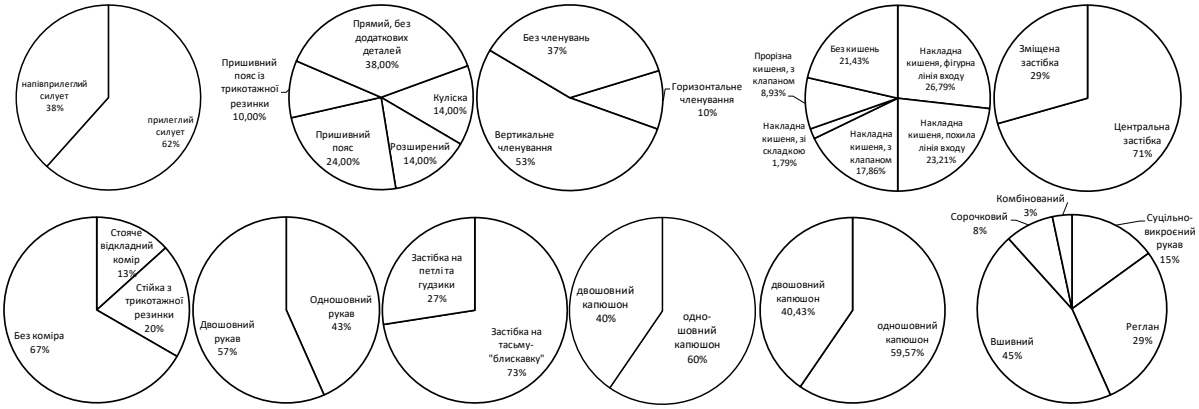


Рис. Б.7. – Частота зустрічності ОККР анораків

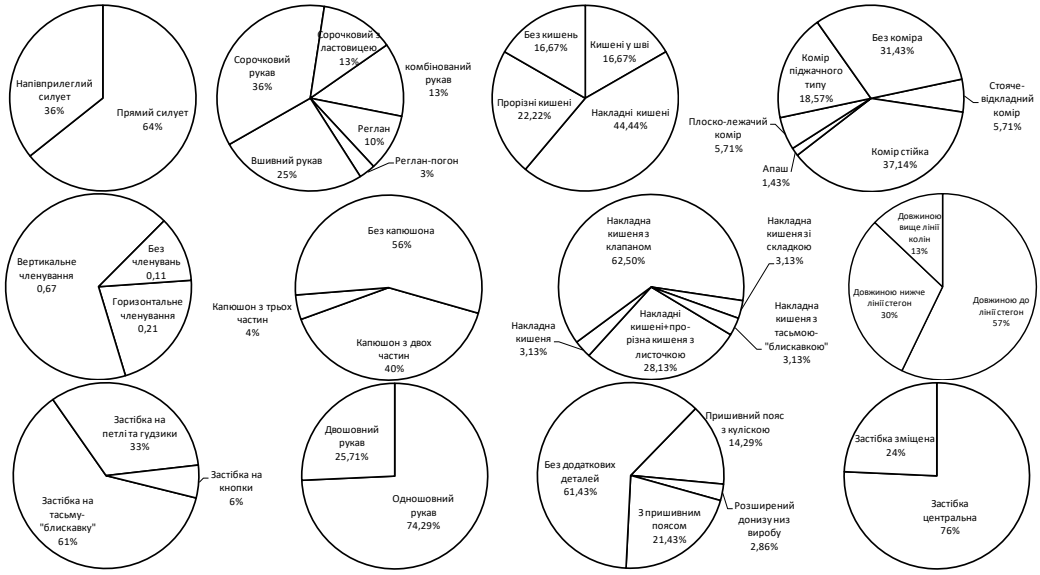


Рис. Б.8. – Частота зустрічності ОККР курток

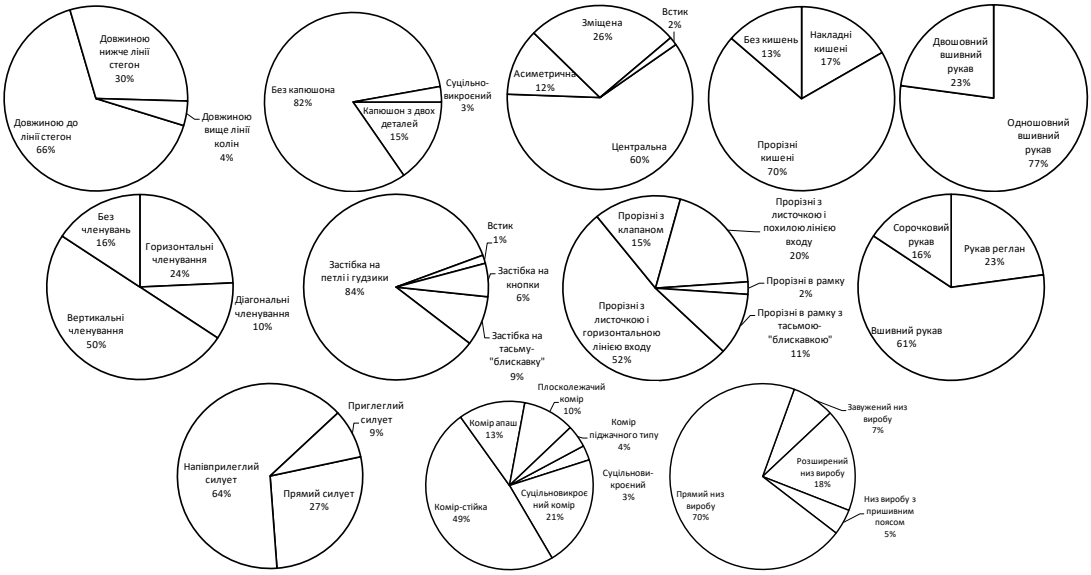


Рис. Б.9. – Частота зустрічності ОККР півпальт

Таблиця Б.10

ОККР куртки

Назва вузла	Код ОККР	Класифікаційна ознака
Пілочка	1.1	З рельєфами
	1.2	З кокеткою
Конструкція борту, вид застібки	2.1	Низ борту прямолінійний, застібка центральна, на тасьму-блискавку
	2.2	Низ борту прямолінійний, застібка центральна, на петлі і гудзики
Комір (капюшон)	3.1	Комір
	3.2	Капюшон
Силует виробу	4.1	Напівприлеглий
	4.2	Прямий
Декоративний елемент	5.1	Без декоративних елементів
	5.2	З пришивним поясом по низу виробу
Кишеня	6.1	Накладна+клапан
	6.2	Накладна+рамка
	6.3	Прорізна з листочкою
	6.4	Прорізна з тасьмою блискавкою
Рукав	7.1	Двошовний
	7.2	Одношовний
Спинка	8.1	Рельєфи від пройми
	8.2	Рельєфи від плечового зрізу

Таблиця Б.11

ОККР анораку

Назва вузла	Код ОККР	Класифікаційна ознака
Пілочка	1.1	З рельєфами з вшивним рукавом
	1.2	З рельєфами з регланом
	1.3	Суцільна з вшивним рукавом
	1.4	Суцільна з регланом
Конструкція борту, вид застібки	2.1	Центральна до лінії талії
	2.2	Центральна до низу виробу
	2.3	Асиметрична
Комір (капюшон)	3.1	Одношовний капюшон
	3.2	Двохшовний капюшон
Силует виробу	4.1	Напівприлеглий
	4.2	Прямий
Декоративний елемент	5.1	Пришивний пояс по низу виробу
	5.2	Манжета рукава
Кишеня	6.1	Накладна з похилою лінією входу
	6.2	Накладна з фігурною лінією входу
	6.3	Накладна прямокутна з клапаном
Рукав	7.1	Двошовний вшивний
	7.2	Одношовний вшивний
	7.3	Реглан
Спинка	8.1	З рельєфом та вшивним рукавом
	8.2	З рельєфом з регланом
	8.3	Суцільна з вшивним рукавом
	8.4	Суцільна з регланом

Таблиця Б.12

ОККР півпальта

Назва вузла	Код ОККР	Класифікаційна ознака
Пілочка	1.1	З рельєфами
Конструкція борту, вид застібки	2.1	Центральна
	2.2	Зміщена
Комір (капюшон)	3.1	Стійка
Силует виробу	4.1	Прямий
	4.2	Напівприлеглий
Кишеня	5.1	Накладна+клапан
	5.2	Прорізна з листочкою
Рукав	6.1	Двохшовний
	6.2	Двохшовний з горизонтальним членуванням
Спинка	7.1	З рельєфами від пройми
	7.2	З рельєфами від плечового зрізу
Декоративний елемент	8.1	Оздоблювальна строчка по низу виробу
	8.2	Манжета
	8.3	Оздоблювальна строчка по проймі
	8.4	Горловина
	8.5	Клапан
	8.6	Додаткові членування рукава
	8.7	Листочка

Таблиця Б.13

Матриця сумісності ОККР анораків

	1				2			3		4		5		6			7			8			
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	7.3	8.1	8.2	8.3	8.4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1.1				1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	
	1.2				1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	
	1.3				1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	
	1.4				1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	
2	2.1							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2.2							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2.3							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	3.1									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	3.2									1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4	4.1											1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
	4.2											1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
5	5.1													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	5.2													1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	6.1																1	1	1	1	1	1	1	
	6.2																1	1	1	1	1	1	1	
	6.3																1	1	1	1	1	1	1	
7	7.1																			1	0	1	0	
	7.2																			1	0	1	0	
	7.3																			0	1	0	1	
8	8.1																							
	8.2																							
	8.3																							
	8.4																							

Таблиця Б.14

Матриця сумісності ОККР курток

	1		2		3		4		5		6				7		8	
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2
1	1.1		1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1.2		1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2.1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2.2				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3.1						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3.2						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4.1								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4.2								1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
5	5.1										1	1	1	1	1	1	1	1
	5.2										1	1	1	1	1	1	1	1
6	6.1														1	1	1	1
	6.2														1	1	1	1
	6.3														1	1	1	1
	6.4														1	1	1	1
7	7.1																1	1
	7.2																1	1
8	8.1																	
	8.2																	

Таблиця Б.15

Матриця сумісності ОККР півпальт

	1		2		3	4		5		6		7		8						
	1.1	2.1	2.2	3.1	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
1	1.1		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2.1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2.2			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3.1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4.1						1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	4.2						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	5.1								1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	5.2								1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	6.1										1	1	1	0	1	1	1	1	1
	6.2										1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	7.1												1	1	1	1	1	1	1
	7.2												1	1	1	1	1	1	1
8	8.1																		
	8.2																		
	8.3																		
	8.4																		
	8.5																		
	8.6																		
	8.7																		

Куртка

Мод.-1.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-2.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-3.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 2.
Мод.-4.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 2.
Мод.-5.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-6.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-7.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 2.
Мод.-8.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 2.
Мод.-9.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-10.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-11.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-12.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-13.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-14.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-15.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-16.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-17.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-18.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-19.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 2.
Мод.-20.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 2.
Мод.-21.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-22.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-23.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 2.
Мод.-24.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 2.
Мод.-25.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 4.7 1.8 1.
Мод.-26.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 4.7 1.8 1.
Мод.-27.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 4.7 1.8 2.
Мод.-28.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 4.7 1.8 2.
Мод.-29.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 4.7 2.8 1.
Мод.-30.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 4.7 2.8 1.
Мод.-31.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 4.7 2.8 2.
Мод.-32.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 4.7 2.8 2.
Мод.-33.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-34.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-35.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 2.
Мод.-36.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 2.
Мод.-37.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-38.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-39.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 2.
Мод.-40.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 2.
Мод.-41.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-42.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-43.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-44.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-45.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-46.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-47.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-48.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-49.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-50.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-51.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 2.
Мод.-52.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 2.
Мод.-53.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-54.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-55.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 2.
Мод.-56.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 2.
Мод.-57.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 4.7 1.8 1.
Мод.-58.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 4.7 1.8 1.
Мод.-59.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 4.7 1.8 2.
Мод.-60.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 4.7 1.8 2.
Мод.-61.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 4.7 2.8 1.
Мод.-62.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 4.7 2.8 1.
Мод.-63.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 4.7 2.8 2.
Мод.-64.. 1 1.2 1.3 1.4 1.5 2.6 4.7 2.8 2.
Мод.-65.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-66.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-67.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 2.
Мод.-68.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 2.
Мод.-69.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-70.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-71.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 2.
Мод.-72.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 2.
Мод.-73.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-74.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-75.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-76.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-77.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-78.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-79.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-80.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-81.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-82.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-83.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 2.
Мод.-84.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 2.
Мод.-85.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-86.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-87.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 2.
Мод.-88.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 2.
Мод.-89.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 4.7 1.8 1.
Мод.-90.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 4.7 1.8 1.
Мод.-91.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 4.7 1.8 2.
Мод.-92.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 4.7 1.8 2.
Мод.-93.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 4.7 2.8 1.
Мод.-94.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 4.7 2.8 1.
Мод.-95.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 4.7 2.8 2.
Мод.-96.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 1.6 4.7 2.8 2.
Мод.-97.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-98.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-99.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 2.
Мод.-100.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 2.
Мод.-101.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-102.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-103.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 2.
Мод.-104.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 2.
Мод.-105.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-106.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-107.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-108.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-109.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-110.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-111.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-112.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-113.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-114.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-115.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 2.
Мод.-116.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 2.
Мод.-117.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-118.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-119.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 2.
Мод.-120.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 2.
Мод.-121.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 4.7 1.8 1.
Мод.-122.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 4.7 1.8 1.
Мод.-123.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 4.7 1.8 2.
Мод.-124.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 4.7 1.8 2.
Мод.-125.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 4.7 2.8 1.
Мод.-126.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 4.7 2.8 1.
Мод.-127.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 4.7 2.8 2.
Мод.-128.. 1 1.2 1.3 2.4 1.5 2.6 4.7 2.8 2.
Мод.-129.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-130.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-131.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 2.
Мод.-132.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 2.
Мод.-133.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-134.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-135.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 2.
Мод.-136.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 2.
Мод.-137.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-138.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-139.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-140.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-141.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-142.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-143.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-144.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-145.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-146.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-147.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 2.
Мод.-148.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 2.
Мод.-149.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-150.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-151.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 2.
Мод.-152.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 2.
Мод.-153.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 4.7 1.8 1.
Мод.-154.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 4.7 1.8 1.
Мод.-155.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 4.7 1.8 2.
Мод.-156.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 4.7 1.8 2.
Мод.-157.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 4.7 2.8 1.
Мод.-158.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 4.7 2.8 1.
Мод.-159.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 4.7 2.8 2.
Мод.-160.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 1.6 4.7 2.8 2.
Мод.-161.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-162.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-163.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 2.
Мод.-164.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 2.
Мод.-165.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-166.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-167.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 2.
Мод.-168.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 2.
Мод.-169.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-170.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-171.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-172.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-173.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-174.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-175.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-176.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-177.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-178.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-179.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 2.
Мод.-180.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 2.
Мод.-181.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-182.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-183.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 2.
Мод.-184.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 2.
Мод.-185.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 4.7 1.8 1.
Мод.-186.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 4.7 1.8 1.
Мод.-187.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 4.7 1.8 2.
Мод.-188.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 4.7 1.8 2.
Мод.-189.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 4.7 2.8 1.
Мод.-190.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 4.7 2.8 1.
Мод.-191.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 4.7 2.8 2.
Мод.-192.. 1 1.2 2.3 1.4 1.5 2.6 4.7 2.8 2.
Мод.-193.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-194.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-195.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 2.
Мод.-196.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 2.
Мод.-197.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-198.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-199.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 2.
Мод.-200.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 2.
Мод.-201.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-202.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-203.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-204.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-205.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-206.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-207.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-208.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-209.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-210.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-211.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 2.
Мод.-212.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 2.
Мод.-213.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-214.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-215.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 2.
Мод.-216.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 2.
Мод.-217.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 4.7 1.8 1.
Мод.-218.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 4.7 1.8 1.
Мод.-219.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 4.7 1.8 2.
Мод.-220.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 4.7 1.8 2.
Мод.-221.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 4.7 2.8 1.
Мод.-222.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 4.7 2.8 1.
Мод.-223.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 4.7 2.8 2.
Мод.-224.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 1.6 4.7 2.8 2.
Мод.-225.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-226.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-227.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 2.
Мод.-228.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 2.
Мод.-229.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-230.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-231.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 2.
Мод.-232.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 2.
Мод.-233.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-234.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-235.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-236.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-237.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-238.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-239.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-240.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-241.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-242.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-243.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 2.
Мод.-244.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 2.
Мод.-245.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-246.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-247.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 2.
Мод.-248.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 2.
Мод.-249.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 4.7 1.8 1.
Мод.-250.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 4.7 1.8 1.
Мод.-251.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 4.7 1.8 2.
Мод.-252.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 4.7 1.8 2.
Мод.-253.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 4.7 2.8 1.
Мод.-254.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 4.7 2.8 1.
Мод.-255.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 4.7 2.8 2.
Мод.-256.. 1 1.2 2.3 2.4 1.5 2.6 4.7 2.8 2.

Рис. Б.10. – Автоматизована компоновка ОККР моделей курток

Анорак

Мод.-1.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-2.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-3.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-4.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-5.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-6.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-7.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-8.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-9.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-10.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-11.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-12.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-13.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-14.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-15.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-16.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-17.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-18.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-19.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-20.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-21.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-22.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-23.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-24.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-25.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-26.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-27.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-28.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-29.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-30.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-31.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-32.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-33.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-34.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-35.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-36.. 1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-37.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-38.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-39.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-40.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-41.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-42.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-43.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-44.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-45.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-46.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-47.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-48.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-49.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-50.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-51.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-52.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-53.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-54.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-55.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-56.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-57.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-58.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-59.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-60.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-61.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-62.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-63.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-64.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-65.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-66.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-67.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-68.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-69.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-70.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-71.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-72.. 1 1.2 1.3 2.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-73.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-74.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-75.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-76.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-77.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-78.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-79.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-80.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-81.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-82.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-83.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-84.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-85.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-86.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-87.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-88.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-89.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-90.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-91.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-92.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-93.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-94.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-95.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-96.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-97.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-98.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-99.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-100.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-101.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-102.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-103.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-104.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-105.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-106.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-107.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-108.. 1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-109.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-110.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-111.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-112.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-113.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-114.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-115.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-116.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-117.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-118.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-119.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-120.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-121.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-122.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-123.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-124.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-125.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-126.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-127.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-128.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-129.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-130.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-131.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-132.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-133.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-134.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-135.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-136.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-137.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-138.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-139.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-140.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-141.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-142.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-143.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-144.. 1 1.2 2.3 2.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-145.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-146.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-147.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-148.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-149.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-150.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-151.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-152.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-153.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-154.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-155.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-156.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-157.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-158.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-159.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-160.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-161.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-162.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-163.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-164.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-165.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-166.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-167.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-168.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-169.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-170.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-171.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-172.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-173.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-174.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-175.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-176.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-177.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-178.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-179.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-180.. 1 1.2 3.3 1.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-181.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-182.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-183.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-184.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-185.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-186.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-187.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-188.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-189.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-190.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-191.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-192.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-193.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-194.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-195.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 3.7 1.8 1.
Мод.-196.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-197.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-198.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 1.6 3.7 2.8 1.
Мод.-199.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-200.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-201.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-202.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-203.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-204.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-205.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-206.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-207.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-208.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-209.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-210.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-211.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-212.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-213.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 3.7 1.8 1.
Мод.-214.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-215.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-216.. 1 1.2 3.3 2.4 2.5 2.6 3.7 2.8 1.
Мод.-217.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-218.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-219.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-220.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-221.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-222.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-223.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-224.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-225.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-226.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-227.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-228.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-229.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-230.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-231.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-232.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-233.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-234.. 1 2.2 1.3 1.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-235.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-236.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-237.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-238.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-239.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-240.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-241.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-242.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-243.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-244.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-245.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-246.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-247.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-248.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-249.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-250.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-251.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-252.. 1 2.2 1.3 2.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-253.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-254.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-255.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-256.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-257.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-258.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-259.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-260.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-261.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-262.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-263.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-264.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-265.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-266.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-267.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-268.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-269.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-270.. 1 2.2 2.3 1.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.

Рис. Б.11. – Автоматизована компоновка ОККР моделей анораків

Мод.-271.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-272.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-273.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-274.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-275.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-276.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-277.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-278.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-279.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-280.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-281.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-282.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-283.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-284.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-285.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-286.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-287.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-288.. 1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-289.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-290.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-291.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-292.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-293.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-294.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-295.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-296.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-297.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-298.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-299.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-300.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-301.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-302.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-303.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-304.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-305.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-306.. 1 2.2 3.3 1.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-307.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-308.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-309.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 1.6 1.7 3.8 2.
Мод.-310.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-311.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-312.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 1.6 2.7 3.8 2.
Мод.-313.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-314.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-315.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 1.6 3.7 3.8 2.
Мод.-316.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-317.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-318.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 2.6 1.7 3.8 2.
Мод.-319.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-320.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-321.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 2.6 2.7 3.8 2.
Мод.-322.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-323.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-324.. 1 2.2 3.3 2.4 2.5 2.6 3.7 3.8 2.
Мод.-325.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-326.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-327.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-328.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-329.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-330.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-331.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-332.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-333.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-334.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-335.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-336.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-337.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-338.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-339.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-340.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-341.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-342.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-343.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-344.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-345.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-346.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-347.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-348.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-349.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-350.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-351.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-352.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-353.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-354.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-355.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-356.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-357.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-358.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-359.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-360.. 1 3.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-361.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-362.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-363.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-364.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-365.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-366.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-367.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-368.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-369.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-370.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-371.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-372.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-373.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-374.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-375.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-376.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-377.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-378.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-379.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-380.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-381.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-382.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-383.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-384.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-385.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-386.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-387.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-388.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-389.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-390.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-391.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-392.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-393.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-394.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-395.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-396.. 1 3.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-397.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-398.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-399.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-400.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-401.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-402.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-403.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-404.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-405.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-406.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-407.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-408.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-409.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-410.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-411.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-412.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-413.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-414.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-415.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-416.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-417.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-418.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-419.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-420.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-421.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-422.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-423.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-424.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-425.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-426.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-427.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-428.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-429.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-430.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-431.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-432.. 1 3.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-433.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-434.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-435.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-436.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-437.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-438.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-439.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-440.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-441.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-442.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-443.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-444.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-445.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-446.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-447.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-448.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-449.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-450.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-451.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-452.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-453.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-454.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-455.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-456.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-457.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-458.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-459.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-460.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-461.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-462.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-463.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-464.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-465.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-466.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-467.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-468.. 1 3.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-469.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-470.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-471.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-472.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-473.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-474.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-475.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-476.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-477.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-478.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-479.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-480.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-481.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-482.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-483.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-484.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-485.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-486.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-487.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-488.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-489.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-490.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-491.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-492.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-493.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-494.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-495.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-496.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-497.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-498.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-499.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-500.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-501.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-502.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-503.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-504.. 1 3.2 3.3 1.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-505.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-506.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-507.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-508.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-509.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-510.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-511.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-512.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-513.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-514.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-515.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-516.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-517.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-518.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-519.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 3.7 1.8 3.
Мод.-520.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-521.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-522.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 1.6 3.7 2.8 3.
Мод.-523.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-524.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-525.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-526.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-527.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-528.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-529.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-530.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-531.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-532.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-533.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-534.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-535.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-536.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-537.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 3.7 1.8 3.
Мод.-538.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-539.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-540.. 1 3.2 3.3 2.4 1.5 2.6 3.7 2.8 3.
Мод.-541.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-542.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-543.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-544.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-545.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-546.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-547.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-548.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-549.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-550.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-551.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-552.. 1 4.2 1.3 1.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.

Рис. Б.12. – Автоматизована компоновка ОККР моделей анораків (мод. 271-552)

Мод.-553..1 4.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-554..1 4.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-555..1 4.2 1.3 1.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-556..1 4.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-557..1 4.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-558..1 4.2 1.3 1.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-559..1 4.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-560..1 4.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-561..1 4.2 1.3 2.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-562..1 4.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-563..1 4.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-564..1 4.2 1.3 2.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-565..1 4.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-566..1 4.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-567..1 4.2 1.3 2.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-568..1 4.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-569..1 4.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-570..1 4.2 1.3 2.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-571..1 4.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-572..1 4.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-573..1 4.2 1.3 2.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-574..1 4.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-575..1 4.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-576..1 4.2 1.3 2.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-577..1 4.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-578..1 4.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-579..1 4.2 2.3 1.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-580..1 4.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-581..1 4.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-582..1 4.2 2.3 1.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-583..1 4.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-584..1 4.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-585..1 4.2 2.3 1.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-586..1 4.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-587..1 4.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-588..1 4.2 2.3 1.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-589..1 4.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-590..1 4.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-591..1 4.2 2.3 1.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-592..1 4.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-593..1 4.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-594..1 4.2 2.3 1.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-595..1 4.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-596..1 4.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-597..1 4.2 2.3 2.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-598..1 4.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-599..1 4.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-600..1 4.2 2.3 2.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-601..1 4.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-602..1 4.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-603..1 4.2 2.3 2.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-604..1 4.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-605..1 4.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-606..1 4.2 2.3 2.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-607..1 4.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-608..1 4.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-609..1 4.2 2.3 2.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-610..1 4.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-611..1 4.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-612..1 4.2 2.3 2.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-613..1 4.2 3.3 1.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-614..1 4.2 3.3 1.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-615..1 4.2 3.3 1.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-616..1 4.2 3.3 1.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-617..1 4.2 3.3 1.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-618..1 4.2 3.3 1.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-619..1 4.2 3.3 1.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-620..1 4.2 3.3 1.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-621..1 4.2 3.3 1.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-622..1 4.2 3.3 1.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-623..1 4.2 3.3 1.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-624..1 4.2 3.3 1.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-625..1 4.2 3.3 1.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-626..1 4.2 3.3 1.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-627..1 4.2 3.3 1.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-628..1 4.2 3.3 1.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-629..1 4.2 3.3 1.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-630..1 4.2 3.3 1.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-631..1 4.2 3.3 2.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-632..1 4.2 3.3 2.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-633..1 4.2 3.3 2.4 1.5 1.6 1.7 3.8 4.
Мод.-634..1 4.2 3.3 2.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-635..1 4.2 3.3 2.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-636..1 4.2 3.3 2.4 1.5 1.6 2.7 3.8 4.
Мод.-637..1 4.2 3.3 2.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-638..1 4.2 3.3 2.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-639..1 4.2 3.3 2.4 1.5 1.6 3.7 3.8 4.
Мод.-640..1 4.2 3.3 2.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-641..1 4.2 3.3 2.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-642..1 4.2 3.3 2.4 1.5 2.6 1.7 3.8 4.
Мод.-643..1 4.2 3.3 2.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-644..1 4.2 3.3 2.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-645..1 4.2 3.3 2.4 1.5 2.6 2.7 3.8 4.
Мод.-646..1 4.2 3.3 2.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-647..1 4.2 3.3 2.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.
Мод.-648..1 4.2 3.3 2.4 1.5 2.6 3.7 3.8 4.

Рис. Б.13. – Автоматизована компоновка ОККР моделей анораків (мод. 553-648)

Півпальто

Мод.-1..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-2..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-3..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 4.
Мод.-4..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 5.
Мод.-5..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 6.
Мод.-6..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-7..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-8..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 4.
Мод.-9..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 5.
Мод.-10..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 6.
Мод.-11..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-12..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-13..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-14..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 4.
Мод.-15..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 5.
Мод.-16..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 6.
Мод.-17..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-18..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-19..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-20..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 4.
Мод.-21..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 5.
Мод.-22..1 1.2 1.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 6.
Мод.-23..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-24..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-25..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 4.
Мод.-26..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 6.
Мод.-27..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 7.
Мод.-28..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-29..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-30..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 4.
Мод.-31..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 6.
Мод.-32..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 7.
Мод.-33..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-34..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-35..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-36..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 4.
Мод.-37..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 6.
Мод.-38..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 7.
Мод.-39..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-40..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-41..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-42..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 4.
Мод.-43..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 6.
Мод.-44..1 1.2 1.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 7.
Мод.-45..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 1.
Мод.-46..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 3.
Мод.-47..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 4.
Мод.-48..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 5.
Мод.-49..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 1.8 6.
Мод.-50..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 1.
Мод.-51..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 3.
Мод.-52..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 4.
Мод.-53..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 5.
Мод.-54..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 1.7 2.8 6.
Мод.-55..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 1.
Мод.-56..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 2.
Мод.-57..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 3.
Мод.-58..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 4.
Мод.-59..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 5.
Мод.-60..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 1.8 6.
Мод.-61..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 1.
Мод.-62..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 2.
Мод.-63..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 3.
Мод.-64..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 4.
Мод.-65..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 5.
Мод.-66..1 1.2 2.3 1.4 2.5 1.6 2.7 2.8 6.
Мод.-67..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 1.
Мод.-68..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 3.
Мод.-69..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 4.
Мод.-70..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 6.
Мод.-71..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 1.8 7.
Мод.-72..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 1.
Мод.-73..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 3.
Мод.-74..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 4.
Мод.-75..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 6.
Мод.-76..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 1.7 2.8 7.
Мод.-77..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 1.
Мод.-78..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 2.
Мод.-79..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 3.
Мод.-80..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 4.
Мод.-81..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 6.
Мод.-82..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 1.8 7.
Мод.-83..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 1.
Мод.-84..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.
Мод.-85..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 3.
Мод.-86..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 4.
Мод.-87..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 6.
Мод.-88..1 1.2 2.3 1.4 2.5 2.6 2.7 2.8 7.

Рис. Б.14. – Автоматизована компоновка ОККР моделей півпальт

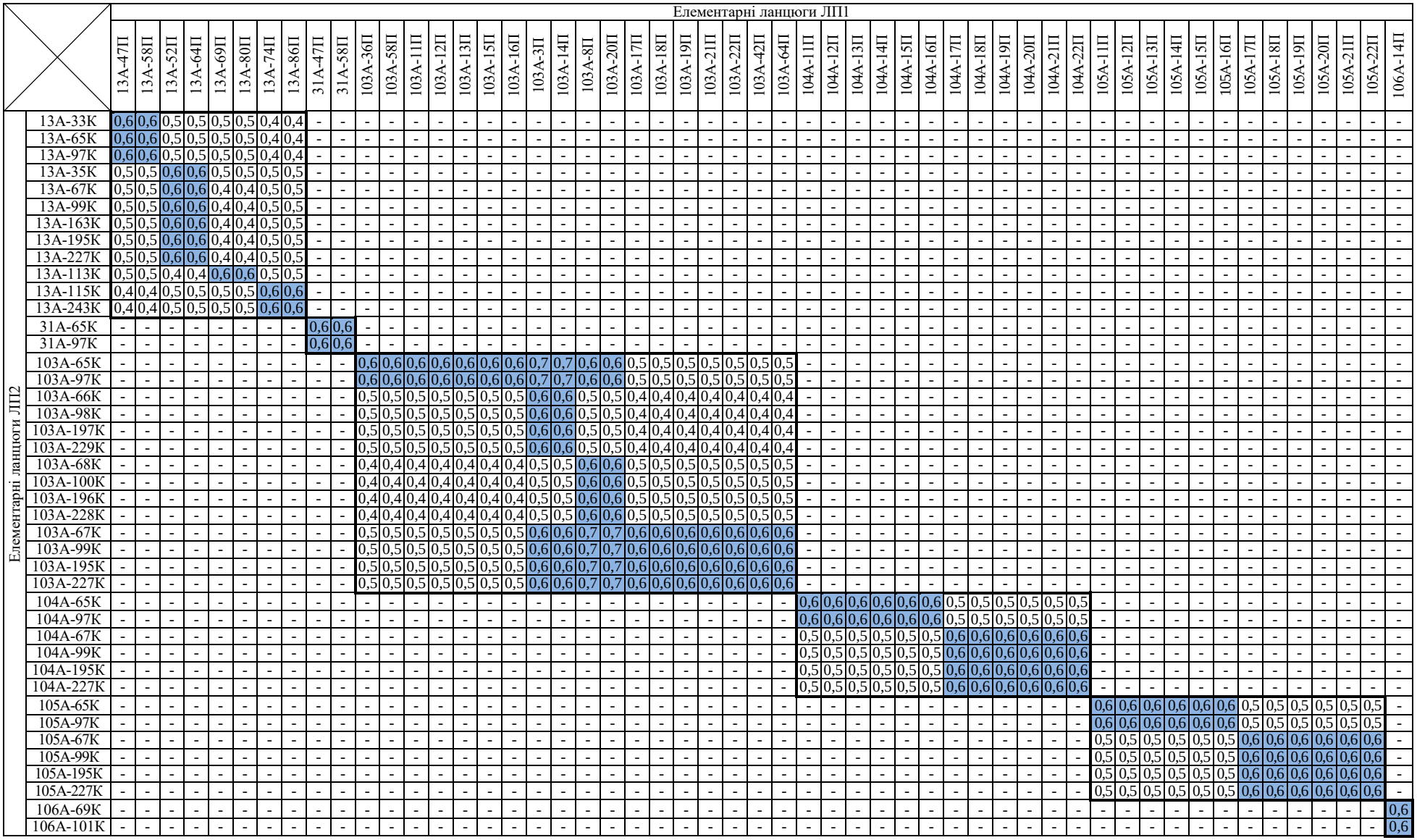


Рис. Б.15. – Виділення блоків ланцюгів модельних рішень

Додаток В

Таблиця В.1

Результати опитування експертів для визначення вагомості показників

Експерт	*X1*	*X2*	*X3*	*X4*	*X5*	*X6*	*X7*	*X8*	*X9*	*X10*	*X11*	*X12*
1	12	1	6	7	8	2	3	4	5	9	10	11
2	9	1	3,5	3,5	5,5	2	8	7	5,5	11	12	10
3	7	1	2	10	8	9	5	4	3	11	12	6
4	7	4	6	8	10	9	1	3	2	12	11	5
5	12	1	5	7	8	3	2	6	4	10	9	11
6	3	1	4	10	8	9	2	5	6	7	11	12
7	7	3	8	9	6	4	1	2	5	10	11	12
8	3	1	4	7	8	8	1	10	6	9	11	5
9	12	1	5	11	9	4	3	7	8	6	10	5
10	12	1	7	9	11	2	4	5	3	10	8	6

Ранги

	Средний ранг
VAR00001	8,40
VAR00002	1,55
VAR00003	5,00
VAR00004	8,15
VAR00005	8,20
VAR00006	5,15
VAR00007	2,95
VAR00008	5,40
VAR00009	4,75
VAR00010	9,60
VAR00011	10,60
VAR00012	8,25

Статистики критерия

N	10
Статистика W Кендалла[a]	,590
Хи-квадрат	64,848
ст.св.	11
Асимпт. знч.	,000

а. Коэффициент конкордации Кендалла

Рис. В.1 – Результати розрахунків критерію конкордації

Таблиця В.2

Перелік властивостей і коефіцієнтів вагомості для підкладкових тканин

Властивості	Код	Коефіцієнт вагомості	Уточнений коефіцієнт вагомості
Поверхнева густина	*X1*	0,054	-
Ступінь гладкості поверхні (шорсткість)	*X2*	0,158	0,363
Ступінь тривкості пофарбування до різних фізико-хімічних впливів (стійкість забарвлення)	*X3*	0,106	0,112
Прорубуваність	*X4*	0,058	-
Обсипальність	*X5*	0,057	-
Розсувність	*X6*	0,103	0,109
Повітропроникність	*X7*	0,137	0,191
Паропроникність	*X8*	0,100	0,104
Гігроскопічність	*X9*	0,109	0,118
Зминальність	*X10*	0,036	-
Електропровідність	*X11*	0,021	-
Зміна лінійних розмірів (зсідання)	*X12*	0,056	-

Таблиця В.3

Коефіцієнти значущості властивостей універсальних груп тканин

Код	Група тканин										
	костюмні-плащові	костюмні-пальтові	плащові-пальтові	костюмні-плащові-пальтові	костюмні-підкладкові	плащові-підкладкові	пальтові-підкладкові	костюмні-плащові-підкладкові	костюмні-пальтові-підкладкові	плащові-пальтові-підкладкові	костюмні-плащові-пальтові-підкладкові
X_1	0,180	0,125	0,105	0,137	0,100	0,080	0,025	0,090	0,063	0,052	0,068
X_2	0,075	0,075	–	0,050	0,075	–	–	0,037	0,037	–	0,025
X_3	0,105	0,200	0,155	0,153	0,075	0,030	0,125	0,053	0,100	0,078	0,077
X_4	0,145	0,095	0,100	0,113	0,070	0,075	0,025	0,072	0,047	0,050	0,057
X_5	0,060	0,110	0,050	0,073	0,155	0,095	0,145	0,125	0,150	0,120	0,132
X_6	0,060	0,120	0,060	0,080	0,060	–	0,060	0,030	0,060	0,030	0,040
X_7	0,060	0,100	0,040	0,067	0,060	–	0,040	0,030	0,050	0,020	0,032
X_8	0,120	–	0,120	0,080	–	0,120	–	0,060	–	0,060	0,040
X_9	0,110	0,060	0,170	0,113	–	0,110	0,060	0,055	0,030	0,085	0,057
X_{10}	0,055	0,100	0,155	0,103	–	0,055	0,100	0,028	0,050	0,078	0,052
X_{11}	0,030	–	0,030	0,020	0,055	0,085	0,055	0,070	0,055	0,070	0,065
X_{12}	–	0,015	0,015	0,010	–	–	0,015	–	0,008	0,008	0,005
X_{13}	–	–	–	–	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
X_{14}	–	–	–	–	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180
X_{15}	–	–	–	–	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,054	0,055
X_{16}	–	–	–	–	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Всього	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ

СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 62901

Стаття "Методика визначення показників шорсткості текстильних матеріалів"

(вид, назва твору)

Автор(и) **Захаркевич Оксана Василівна**

(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Дата реєстрації 10.12.2015

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
М.П.

Голова Державної служби інтелектуальної власності України

А.Г. Жарінова

Таблиця В.4

Граничні межі діапазонів прибавок до лінії грудей, талії, стегон

Вид виробу	Прибавки по силуетах											
	Прилеглий (П)			Напівприлеглий (Н)			Прямий (Р)			Трапецевидний (Т)		
	$П_г$	$П_т$	$П_с$	$П_г$	$П_т$	$П_с$	$П_г$	$П_т$	$П_с$	$П_г$	$П_т$	$П_с$
жакет	4,6-5,5	2,9-3,9	2,3-3,2	5,8-6.9	4,7-6,4	3,4-4,5	7,2-8,6	6,6-7,8	5,4-7,4	8,2-9,7	7,6<	7,8<
пальто д/с	6,2-6,9	4,7-6,2	4,2-5,4	7,0-8,0	5,7-9,1	4,7-6,0	8,4-10	8,7-10,2	7,9-9,4	9,2-11	10,7<	11<
куртка	8-12	12-18	6-10	12-16	18-24	10-14	16-20	24-30	14-18	20-24	30-36	18-22
плащ	3,5-6,6	4-7,6	3-6,4	6,6-9,8	7,6-11,3	6,4-9,8	9,8-12,9	11,3-14,9	9,8-13,1	12,9-16,0	14,9-18,5	13,1-16,5

Таблиця В.5

Результати пошуку існування силуетної конструкції на трьох конструктивних рівнях (ітерація 1)

S'_{ij} \ S_{ij}	ПП	НП	РП	ТП	ПЖ	НЖ	РЖ	ТЖ	ПК	НК	РК	ТК	ППЛ	НПЛ	РПЛ	ТПЛ
ПП	1															
НП	0	1														
РП	0	0	1													
ТП	0	0	0	1												
ПЖ	0	0	0	0	1											
НЖ	1	0	0	0	0	1										
РЖ	0	1	0	0	0	0	1									
ТЖ	0	0	1	1	0	0	0	1								
ПК	0	0	0	0	0	0	0	1	1							
НК	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1						
РК	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1					
ТК	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1				
ППЛ	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1			
НПЛ	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1		
РПЛ	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	
ТПЛ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1

Таблиця В.6

Результати пошуку існування силуетної конструкції на трьох конструктивних рівнях (ітерація 2)

S'_{ij} \ S_{ij}	ПП-НЖ	ПП-ППЛ	НП-РЖ	РП-ТЖ	РП-НПЛ	ТП-ТЖ	ТП-РПЛ	НЖ-ППЛ	РЖ-НПЛ	ТЖ-ПК	ТЖ-НПЛ	ПК-РПЛ	НК-ТПЛ	ПК-НК	НК-РК	РК-ТК	ППЛ-НПЛ	НПЛ-РПЛ	РПЛ-ТПЛ
ПП-НЖ	1																		
ПП-ППЛ	1	1																	
НП-РЖ	0	0	1																
РП-ТЖ	0	0	0	1															
РП-НПЛ	0	0	0	1	1														
ТП-ТЖ	0	0	0	0	0	1													
ТП-РПЛ	0	0	0	0	0	0	1												
НЖ-ППЛ	1	1	0	0	0	0	0	1											
РЖ-НПЛ	0	0	0	0	0	0	0	0	1										
ТЖ-ПК	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1									
ТЖ-НПЛ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1								
ПК-РПЛ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1							
НК-ТПЛ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1						
ПК-НК	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1					
НК-РК	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				
РК-ТК	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
ППЛ-НПЛ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
НПЛ-РПЛ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
РПЛ-ТПЛ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Таблиця В.7

Результати пошуку існування силуетної конструкції на трьох конструктивних рівнях (ітерація 3)

S'_{ij} \ S_{ij}	ППЛ-ПП-НЖ	РП-ТЖ-НПЛ	ТЖ-ПК-РПЛ
ППЛ-ПП-НЖ	1		
РП-ТЖ-НПЛ	0	1	
ТЖ-ПК-РПЛ	0	0	1

Таблиця В.8

Перебіркова матриця визначення перетинів інтервалів прибавок по конструктивних рівнях (ітерація 2)

При-ка	S_{ij} / S'_{ij}	ПП-НЖ	ПП-ППЛ	НП-РЖ	РП-ТЖ	РП-НПЛ	ТП-ТЖ	ТП-РПЛ	НЖ-ППЛ	РЖ-НПЛ	ТЖ-ПК	ТЖ-НПЛ	ПК-РПЛ	НК-ТПЛ	ПК-НК	НК-РК	РК-ТК	ППЛ-НПЛ	НПЛ-РПЛ	РПЛ-ТПЛ
	ПП-НЖ	6,2-6,9																		
	ПП-ППЛ	6,2-6,6	6,2-6,6																	
	НП-РЖ	-	-	7,2-8,0																
	РП-ТЖ	-	-	-	8,4-9,7															
	РП-НПЛ	-	-	-	8,4-9,7	8,4-9,8														
	ТП-ТЖ	-	-	-	9,2-9,7	9,2-9,7	9,2-9,7													
	ТП-РПЛ	-	-	-	-	9,8	-	9,8-11,0												
	НЖ-ППЛ	6,2-6,6	6,2-6,6	-	-	-	-	-	5,8-6,6											
	РЖ-НПЛ	-	-	7,2-8,0	8,4-8,6	8,4-8,6	-	-	-	7,2-8,6										
Пг	ТЖ-ПК	-	-	-	8,4-9,7	8,4-9,7	9,2-9,7	-	-	8,2-8,6	8,2-9,7									
	ТЖ-НПЛ	-	-	-	8,4-9,7	8,4-9,7	9,2-9,7	-	-	8,2-8,6	8,2-9,7	8,2-9,7								
	ПК-РПЛ	-	-	8,0	8,4-9,7	8,4-9,8	9,2-9,7	9,8-11,0	-	8,0-8,6	8,2-9,7	8,2-9,7	8,0-12,0							
	НК-ТПЛ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9-16,0						
	ПК-НК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0					
	НК-РК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,0	-	16,0				
	РК-ТК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0			
	ППЛ-НПЛ	6,6	6,6	-	-	-	-	-	6,6	-	-	-	-	-	-	-	-	6,6		
	НПЛ-РПЛ	-	-	-	-	9,8	-	9,8	-	-	-	-	9,8	-	-	-	-	-	9,8	
	РПЛ-ТПЛ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9	-	-	-	-	-	12,9
	ПП-НЖ	4,7-6,2																		
	ПП-ППЛ	4,7-6,2	4,7-6,2																	
	НП-РЖ	-	-	6,6-7,8																
	РП-ТЖ	-	-	-	8,7-10,2															
	РП-НПЛ	-	-	-	8,7-10,2	8,7-10,2														
	ТП-ТЖ	-	-	-	-	-	>10,7													
	ТП-РПЛ	-	-	-	-	-	11,3-14,9	11,3-14,9												
	НЖ-ППЛ	4,7-6,2	4,7-6,2	-	-	-	-	-	4,7-6,4											
	РЖ-НПЛ	-	-	7,6-7,8	-	-	-	-	-	7,6-7,8										
Пт	ТЖ-ПК	-	-	-	-	-	12,0-18,0	12,0-14,9	-	-	12,0-18,0									
	ТЖ-НПЛ	-	-	7,6	-	-	-	-	-	7,6	-	7,6								
	ПК-РПЛ	-	-	-	-	-	12,0-14,9	12,0-14,9	-	-	12,0-14,9	-	12,0-14,9							
	НК-ТПЛ	-	-	-	-	-	18,0-18,5	-	-	-	18,0	-	-	18,0-18,5						
	ПК-НК	-	-	-	-	-	18,0	-	-	-	18,0	-	-	18,0	18,0					
	НК-РК	-	-	-	-	-	24,0	-	-	-	-	-	-	--	-	24,0				
	РК-ТК	-	-	-	-	-	30,0	-	-	-	-	-	-		-	-	30,0			
	ППЛ-НПЛ	-	-	7,6	-	-	-	-	-	7,6	-	7,6	-	-	-	-	-	7,6		
	НПЛ-РПЛ	-	-	-	-	-	11,3	11,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,3	
	РПЛ-ТПЛ	-	-	-	-	-	14,9	14,9	-	-	14,9	-	14,9	-	-	-	-	-	-	14,9
	ПП-НЖ	4,2-4,5																		
	ПП-ППЛ	4,2-4,5	4,2-5,4																	
	НП-РЖ	-	5,4	5,4-6,0																
	РП-ТЖ	-	-	-	7,9-9,4															
	РП-НПЛ	-	-	-	7,9-9,4	7,9-9,4														
	ТП-ТЖ	-	-	-	-	-	>11,0													
	ТП-РПЛ	-	-	-	-	-	11,0-13,1	11,0-13,1												
	НЖ-ППЛ	4,2-4,5	4,2-4,5	-	-	-	-	-	3,4-4,5											
	РЖ-НПЛ	-	-	-	-	-	-	-	-	6,4-7,4										
Пс	ТЖ-ПК	-	-	-	7,9-9,4	7,9-9,4	-	-	-	-	7,8-10,0									
	ТЖ-НПЛ	-	-	-	7,9-9,4	7,9-9,4	-	-	-	-	7,8-9,8	7,8-9,8								
	ПК-РПЛ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,8-10,0	9,8	9,8-10,0							
	НК-ТПЛ	-	-	-	-	-	13,1-14,0	13,1	-	-	-	-	-	13,1-14,0						
	ПК-НК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	-	10,0	-	10,0					
	НК-РК	-	-	-	-	-	14,0	-	-	-	-	-	-	14,0	-	14,0				
	РК-ТК	-	-	-	-	-	18,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,0			
	ППЛ-НПЛ	-	-	-	-	-	-	-	-	6,4	-	-	-	-	-	-	-	6,4		
	НПЛ-РПЛ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,8	9,8	9,8	-	-	-	-	-	9,8	
	РПЛ-ТПЛ	-	-	-	-	-	13,1	13,1	-	-	-	-	-	13,1	-	-	-	-	-	13,1

Таблиця В.9

Перебіркова матриця визначення перетинів інтервалів прибавок по конструктивних рівнях (ітерація 3)

Прибавка	S_{ij} / S'_{ij}	ППЛ-ПП-НЖ	РП-ТЖ-НПЛ	ТЖ-ПК-РПЛ
Пг	ППЛ-ПП-НЖ	6,2-6,6		
	РП-ТЖ-НПЛ	-	8,4-9,7	
	ТЖ-ПК-РПЛ	-	8,4-9,7	8,2-9,7
Пт	ППЛ-ПП-НЖ	4,7-6,2		
	РП-ТЖ-НПЛ	-	8,7-10,2	
	ТЖ-ПК-РПЛ	-	-	12,0-14,9
Пс	ППЛ-ПП-НЖ	4,2-4,5		
	РП-ТЖ-НПЛ	-	7,9-9,4	
	ТЖ-ПК-РПЛ	-	-	9,8-10,0

Таблиця В.10

Частота зустрічності величин *Поп*

Вид виробу	Ступінь прилягання															
	вузький				середній				розширений				широкий			
	min	к-ть	max	к-ть	min	к-ть	max	к-ть	min	к-ть	max	к-ть	min	к-ть	max	к-ть
Жакет	1,6-2,0	1	3,1-3,5	1	3,6-4,0	2	4,6-5,0	1	4,6-5,0	2	5,6-6,0	3	5,6-6,0	2	6,6-7,0	2
	2,1-2,5	0	3,6-4,0	1	4,1-4,5	0	5,1-5,5	0	5,1-5,5	0	6,1-6,5	0	6,1-6,5	0	7,1-7,5	0
	2,6-3,0	1	4,1-4,5	2	4,6-5,0	2	5,6-6,0	3	5,6-6,0	1	6,6-7,0	0	6,6-7,0	0	7,6-8,0	0
	3,1-3,5	0	4,6-5,0	0	5,1-5,5	0	6,1-6,5	0	6,1-6,5	0	7,1-7,5	0	7,1-7,5	0	8,1-8,5	0
	3,6-4,0	2	5,1-5,5	0	5,6-6,0	1	6,6-7,0	0	6,6-7,0	1	7,6-8,0	1	7,6-8,0	0	8,6-9,0	0
	4,1-4,5	2	5,6-6,0	1	6,1-6,5	0	7,1-7,5	0	7,1-7,5	0	8,1-8,5	0	8,1-8,5	0	9,1-9,5	0
	4,6-5,0	0	6,1-6,5	1	6,6-7,0	1	7,6-8,0	1	7,6-8,0	1	8,6-9,0	1	8,6-9,0	2	9,6-10,0	1
	5,1-5,5	8	6,6-7,0	1	7,1-7,5	10	8,1-8,5	2	8,1-8,5	0	9,1-9,5	0	9,1-9,5	0	10,1-10,5	0
	5,6-6,0	10	7,1-7,5	19	7,6-8,0	10	8,6-9,0	0	8,6-9,0	9	9,6-10,0	0	9,6-10,0	2	10,6-11,0	3
	6,1-6,5	1	7,6-8,0	2	8,1-8,5	1	9,1-9,5	17	9,1-9,5	7	10,1-10,5	1	10,1-10,5	0	11,1-11,5	0
	6,6-7,0	5	8,1-8,5	2	8,6-9,0	3	9,6-10,0	3	9,6-10,0	13	10,6-11,0	2	10,6-11,0	0	11,6-12,0	0
	7,1-7,5	0	8,6-9,0	0			10,1-10,5	3	10,1-10,5	2	11,1-11,5	17	11,1-11,5	10	12,1-12,5	1
	7,6-8,0	0	9,1-9,5	0					10,6-11,0	2	11,6-12,0	4	11,6-12,0	9	12,6-13,0	5
	8,1-8,5	0	9,6-10,0	1					11,1-11,5	0	12,1-12,5		12,1-12,5	1	13,1-13,5	14
	8,6-9,0	1							11,6-12,0	0	12,6-13,0		12,6-13,0	3	13,6-14,0	2
									12,1-12,5	0	13,1-13,5		13,1-13,5	0	14,1-14,5	0
									12,6-13,0	1	13,6-14,0		13,6-14,0	0	14,6-15,0	0
											14,1-14,5		14,1-14,5	0	15,1-15,5	0
											14,6-15,0		14,6-15,0	1	15,6-16,0	1
											15,1-15,5				16,1-16,5	0
											15,6-16,0				16,6-17,0	0
															17,1-17,5	0
															17,6-18,0	1
Всього		31		31		30		30		31		31		30		30
Пальто	3,1-3,5	1	3,6-4,0	1	5,6-6,0	2	5,6-6,0	1	6,6-7,0	1	7,6-8,0	1	9,1-9,5	1	9,1-9,5	0
	3,6-4,0	1	4,1-4,5	1	6,1-6,5	0	6,1-6,5	0	7,1-7,5	0	8,1-8,5	0	9,6-10,0	3	9,6-10,0	1
	4,1-4,5	0	4,6-5,0	0	6,6-7,0	1	6,6-7,0	1	7,6-8,0	1	8,6-9,0	1	10,1-10,5	0	10,1-10,5	0
	4,6-5,0	1	5,1-5,5	0	7,1-7,5	0	7,1-7,5	0	8,1-8,5	0	9,1-9,5	0	10,6-11,0	1	10,6-11,0	1
	5,1-5,5	0	5,6-6,0	0	7,6-8,0	1	7,6-8,0	0	8,6-9,0	0	9,6-10,0	0	11,1-11,5	0	11,1-11,5	0
	5,6-6,0	1	6,1-6,5	0	8,1-8,5	1	8,1-8,5	0	9,1-9,5	0	10,1-10,5	0	11,6-12,0	1	11,6-12,0	3
	6,1-6,5	1	6,6-7,0	1	8,6-9,0	3	8,6-9,0	1	9,6-10,0	4	10,6-11,0	0	12,1-12,5	1	12,1-12,5	0
	6,6-7,0	11	7,1-7,5	0	9,1-9,5	8	9,1-9,5	0	10,1-10,5	1	11,1-11,5	0	12,6-13,0	4	12,6-13,0	2
	7,1-7,5	2	7,6-8,0	1	9,6-10,0	12	9,6-10,0	0	10,6-11,0	5	11,6-12,0	4	13,1-13,5	0	13,1-13,5	0
	7,6-8,0	5	8,1-8,5	6	10,1-10,5	2	10,1-10,5	4	11,1-11,5	0	12,1-12,5	4	13,6-14,0	5	13,6-14,0	2
	8,1-8,5	2	8,6-9,0	2	10,6-11,0	1	10,6-11,0	4	11,6-12,0	16	12,6-13,0	2	14,1-14,5	9	14,1-14,5	2
	8,6-9,0	3	9,1-9,5	12	11,1-11,5	0	11,1-11,5	10	12,1-12,5	1	13,1-13,5	6	14,6-15,0	1	14,6-15,0	2
	9,1-9,5	0	9,6-10,0	3	11,6-12,0	0	11,6-12,0	10	12,6-13,0	0	13,6-14,0	5	15,1-15,5	0	15,1-15,5	3
	9,6-10,0	2	10,1-10,5	0	12,1-12,5	0	12,1-12,5	1	13,1-13,5	1	14,1-14,5	6	15,6-16,0	2	15,6-16,0	1
	10,1-10,5	0	10,6-11,0	2	12,6-13,0	1	12,6-13,0	0	13,6-14,0	1	14,6-15,0	1	16,1-16,5	0	16,1-16,5	0
	10,6-11,0	0	11,1-11,5	0			13,1-13,5	0	14,1-14,5	0	15,1-15,5	0	16,6-17,0	0	16,6-17,0	10
	11,1-11,5	0	11,6-12,0	0			13,6-14,0	0	14,6-15,0	0	15,6-16,0	1	17,1-17,5	0	17,1-17,5	1
	11,6-12,0	1	12,1-12,5	0			14,1-14,5	0	15,1-15,5	0	16,1-16,5	0	17,6-18,0	0	17,6-18,0	0
			12,6-13,0	1			14,6-15,0	0	15,6-16,0	1	16,6-17,0	0	18,1-18,5	0	18,1-18,5	0
							15,1-15,5	0			17,1-17,5	0	18,6-19,0	1	18,6-19,0	1
							15,6-16,0	1			17,6-18,0	0	19,1-19,5	0	19,1-19,5	0
											18,1-18,5	0	19,6-20,0	0	19,6-20,0	0
											18,6-19,0	1	21,1-21,5	0	21,1-21,5	0
													21,6-22,0		21,6-22,0	1
Всього		31		31		33		33		32		32		30		30

Таблиця В.11

Перебіркова матриця визначення перетинів інтервалів прибавок *Поп* (ітерація 2) для ланцюга перетворення «жакет-пальто-плащ»

	ПВ-ЖВ	ПВ-ЖС	ПВ-ЖР	ПВ-ПлС	ПВ-ПлР	ПС-ЖР	ПС-ЖШ	ПС-ПлР	ПР-ПлР	ПР-ЖШ	ПШ-ПлШ	ЖВ-ПлС	ЖС-ПлС	ЖР-ПлР	ЖШ-ПлР	ЖШ-ПлШ	ПВ	ПС	ПР	ПШ	ЖВ	ЖС	ЖР	ЖШ	ПлВ	ПлС	ПлР	ПлШ
ПВ-ЖВ	5,7-7,1																										
ПВ-ЖС	-	7,4-9,0																									
ПВ-ЖР	-	-	9,4																								
ПВ-ПлС	5,7-7,1	7,4-9,0	-	5,5-9,1																							
ПВ-ПлР	-	-	9,4	-	9,2-9,4																						
ПС-ЖР	-	-	-	-	-	9,5-11,0																					
ПС-ЖШ	-	-	-	-	-	10,9-11,0	10,9-11,3																				
ПС-ПлР	-	-	-	-	-	9,5-11,0	11,2	9,5-11,3																			
ПР-ПлР	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5-12,8																		
ПР-ЖШ	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5-12,8	11,5-12,9																	
ПШ-ПлШ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,0-15,4																
ЖВ-ПлС	5,7-7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7-7,1															
ЖС-ПлС	-	9	-	9,0-9,1	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4-9,0														
ЖР-ПлР	-	-	9,4	-	9,4	9,5-11,0	10,9-11,0	9,5-11,0	-	-	-	-	-	9,4-11,0													
ЖШ-ПлР	-	-	-	-	-	10,9-11,0	10,9-11,3	10,9-11,3	11,5-12,8	11,5-12,8	-	-	-	10,9-11,0	10,9-12,8												
ЖШ-ПлШ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9	-	-	-	-	-	12,9											
ПВ	5,7-7,1	7,4-9,0	9,4	5,5-9,1	9,2-9,4	-	-	-	-	-	-	5,7-7,1	7,4-9,0	9,4	-	-	5,5-9,4	-	-	-	-	-	-	-				
ПС	-	-	-	-	-	9,5-11,0	10,9-11,3	9,5-11,3	-	-	-	-	-	9,5-11,0	10,9-11,3	-	-	9,5-11,3	-	-	-	-	-	-				
ПР	-	-	-	-	-	-	-	-	11,5-12,8	11,5-12,9	-	-	-	-	11,5-12,8	12,9	-	-	11,5-13,4	-	-	-	-	-				
ПШ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,0-15,4	-	-	-	-	-	-	-	13,0-13,4	13,0-15,4	-	-	-	-				
ЖВ	5,7-7,1	-	-	5,7-7,1	-	-	-	-	-	-	-	5,7-7,1	-	-	-	-	5,7-7,1	-	-	-	5,7-7,1	-	-	-				
ЖС	-	7,4-9,0	-	7,4-9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	7,4-9,0	-	-	-	7,4-9,0	-	-	-	-	7,4-9,0	-	-				
ЖР	-	-	9,4	-	9,4	9,5-11,0	10,9-11,0	9,5-11,0	-	-	-	-	-	9,4-11,0	10,9-11,0	-	9,4	9,5-11,0	-	-	-	-	9,4-11,0	-				
ЖШ	-	-	-	-	-	10,9-11,0	10,9-11,3	10,9-11,3	11,5-12,8	11,5-12,9	-	-	-	10,9-11,0	10,9-12,8	12,9	-	10,9-11,3	11,5-12,9	-	-	-	10,9-11,0	10,9-12,9				
ПлВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6-5,3			
ПлС	5,7-7,1	7,4-9,0	-	5,5-9,1	-	-	-	-	-	-	-	5,7-7,1	7,4-9,0	-	-	-	5,5-9,1	-	-	-	5,7-7,1	7,4-9,0	-	-	-	5,4-9,1		
ПлР	-	-	9,4	-	9,2-9,4	9,5-11,0	10,9-11,3	9,5-11,3	11,5-12,8	11,5-12,8	-	-	-	9,4-11,0	10,9-12,8	-	9,2-9,4	9,5-11,3	11,5-12,8	-	-	-	9,4-11,0	10,9-12,8	-	-	9,2-12,8	
ПлШ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9	13,0-15,4	-	-	-	-	12,9	-	-	-	13,0-15,4	-	-	-	12,9	-	-	-	12,9-16,5

Таблиця В.12

Перебіркова матриця визначення перетинів інтервалів прибавок *Поп* (ітерація 2) для ланцюга перетворення «жакет-куртка-плащ»

	ЖВ-ПлС	ЖС-КВ	ЖС-ПлС	ЖР-КВ	ЖР-ПлР	ЖШ-КВ	ЖШ-ПлР	ЖШ-ПлШ	КВ-ПлС	КВ-ПлР	КВ-ПлШ	КС-ПлШ	ЖВ	ЖС	ЖР	ЖШ	КВ	КС	КР	КШ	ПлВ	ПлС	ПлР	ПлШ
ЖВ-ПлС	5,7-7,1																							
ЖС-КВ	-	8,0-9,0																						
ЖС-ПлС	-	9	7,4-9,0																					
ЖР-КВ	-	-	-	9,4-11,0																				
ЖР-ПлР	-	-	-	9,4-11,0	9,4-11,0																			
ЖШ-КВ	-	-	-	10,9-11,0	10,9-11,1	10,9-12,9																		
ЖШ-ПлР	-	-	-	10,9-11,0	10,9-11,1	10,9-12,8	10,9-12,8																	
ЖШ-ПлШ	-	-	-	-	-	-	-	12,9																
КВ-ПлС	-	8,0-9,0	8,0-9,0	-	-	-	-	-	8,0-9,1															
КВ-ПлР	-	-	-	9,4-11,0	9,4-11,1	10,9-12,8	10,9-12,8	-	-	9,2-12,8														
КВ-ПлШ	-	-	-	-	-	12,9	-	12,9	-	-	12,9-14,0													
КС-ПлШ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,1-16,5												
ЖВ	5,7-7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,7-7,1	-	-	-								
ЖС	-	8,0-9,0	7,4-9,0	-	-	-	-	-	8,0-9,0	-	-	-	-	7,4-9,0	-	-								
ЖР	-	-	-	9,4-11,0	9,4-11,0	10,9-11,0	10,9-11,0	-	-	9,4-11,0	-	-	-	-	9,4-11,0	-								
ЖШ	-	-	-	10,9-11,0	10,9-11,0	10,9-12,9	10,9-12,8	12,9	-	10,9-12,8	12,9	-	-	-	10,9-11,0	10,9-12,9								
КВ	-	8,0-9,0	8,0-9,0	9,4-11,0	9,4-11,0	10,9-12,9	10,9-12,8	12,9	8,0-9,1	9,2-12,8	12,9-14,0	-	-	8,0-9,0	9,4-11,0	10,9-12,9	8,0-14,0							
КС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,1-16,5	-	-	-	-	-	14,1-20,0						
КР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,1-26,0					
КШ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,1-32,0				
ПлВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6-5,3			
ПлС	5,7-7,1	8,0-9,0	7,4-9,0	-	-	-	-	-	8,0-9,1	-	-	-	5,7-7,1	7,4-9,0	-	-	8,0-9,1	-	-	-	-	5,4-9,1		
ПлР	-	-	-	9,4-11,0	9,4-11,0	10,9-12,8	10,9-12,8	-	-	9,2-12,8	-	-	-	-	9,4-11,0	10,9-12,8	9,2-12,8	-	-	-	-	-	9,2-12,8	
ПлШ	-	-	-	-	-	12,9	-	12,9	-	-	12,9-14,0	14,1-16,5	-	-	-	12,9	12,9-14,0	14,1-16,5	-	-	-	-	-	12,9-16,5

Таблиця В.13

Прибавки до відрізків для побудови комплексного креслення БК [130]

Конструктивний відрізок	11-91; 11-21 11-31 11-41	31-33	33-35	35-37	31-37	33-331; 35-351	11-12	371`-361 16-161	33-13	35-15	12-121	36-16	411-470	511-570
жакета	0,35	0,25	0,55	0,65	1,45	2,00	0,50	0,65	0,30	0,40	0,55	0,65	2,95	2,20
пальта	1,05	0,60	1,20	1,85	3,65	3,00	1,85	2,20	0,80	0,95	1,60	2,30	5,15	4,40
куртки	0,80	0,45	0,85	1,25	2,55	2,50	1,55	1,70	0,55	0,65	1,40	1,90	3,85	3,00
Середнє значення ПП, см	0,73	0,43	0,87	1,25	2,55	2,50	1,30	1,52	0,55	0,67	1,18	1,62	3,98	3,20

Таблиця В.14

Координати точок комплексного креслення БК для ланцюга перетворення

Точка	Координати точок БК, см															
	жакета		пальта		куртки		розрахункової		експериментальної		жакет-пальто		жакет-куртка		пальто-куртка	
	x	*y*	*x*	*y*	*x*	*y*	*x*	*y*	*x*	*y*	*x*	*y*	*x*	*y*	*x*	*y*
11	0,00	18,75	0,00	19,50	0,00	19,2	0,00	19,15	0,00	19,13	0,00	19,13	0,00	18,98	0,00	19,35
121	7,00	23,30	8,40	24,10	8,07	23,60	7,82	23,67	7,80	23,61	7,70	23,70	7,54	23,45	8,24	23,85
123`	12,20	21,34	12,87	22,14	12,73	21,71	12,60	21,73	12,59	21,70	12,54	21,74	12,47	21,53	12,80	21,93
123	14,78	20,55	15,55	21,27	15,35	20,85	15,23	20,89	15,21	20,86	15,17	20,91	15,07	20,7	15,45	21,06
14`	23,90	14,55	24,09	14,96	24,00	14,78	24,00	14,76	23,99	14,78	24,00	14,76	23,95	14,67	24,05	14,87
332	18,7	4,30	18,7	3,30	18,7	3,80	18,7	3,80	18,7	3,80	18,70	3,80	18,70	4,05	18,7	3,55
341	27,0	-4,00	27,0	-5,00	27,0	-4,50	27,0	-4,50	27,0	-4,50	27,00	-4,50	27,00	-4,25	27,00	-4,75
352	32,1	1,10	32,1	0,10	32,1	0,60	32,1	0,60	32,1	0,60	32,10	0,60	32,10	0,85	32,1	0,35
14``	24,39	11,37	23,75	11,61	24,08	11,48	24,07	11,49	24,08	11,51	24,07	11,49	24,24	11,43	23,915	11,55
16	36,31	22,85	34,83	22,50	35,43	22,26	35,52	22,54	35,54	22,52	35,57	22,68	35,87	22,56	35,13	22,38
17	45,79	17,29	46,24	15,93	46,21	16,00	46,08	16,41	46,08	16,40	46,02	16,61	46,00	16,65	46,23	15,97
22	10,03	9,63	10,39	9,95	10,30	9,76	10,24	9,78	10,23	9,77	10,21	9,79	10,17	9,70	10,35	9,86

Таблиця В.15

Площі конструкцій

Деталь	жакет	куртка	пальто	жакет-пальто	жакет-куртка	пальто-куртка	жакет-куртка-плащ	жакет-плащ-пальто
Спинка, $см^2$	1496,58	1500,86	1504,8	1499,02	1499,34	1502,52	1499,23	1501,09
Пілочка, $см^2$	1391,33	1378,91	1381,88	1385,43	1388,21	1380,52	1383,91	1384,09

Таблиця В.16

Порівняння площ конструкцій

Ланцюг перетворення	Відхилення площі БК ланцюга перетворення	Жакет		Куртка		Пальто	
		спинка	пілочка	спинка	пілочка	спинка	пілочка
Жакет-куртка-плащ	абсолютне, $см^2$	-2,65	-7,42	1,63	-5,00	5,57	-2,03
	відносне, %	-0,18	0,53	0,11	-0,36	0,37	-0,15
Жакет-плащ-пальто	абсолютне, $см^2$	-4,51	7,24	-0,23	-5,18	3,71	-2,21
	відносне, %	-0,30	0,52	-0,02	-0,38	0,25	-0,16
Жакет-пальто	абсолютне, $см^2$	-2,44	5,90	-	-	5,78	-3,55
	відносне, %	-0,16	0,42	-	-	0,38	-0,26
Жакет-куртка	абсолютне, $см^2$	-2,76	3,12	1,52	-9,3	-	-
	відносне, %	-0,18	0,22	0,10	-0,67	-	-
Жакет-плащ	абсолютне, $см^2$	-2,76	3,12	1,52	-9,3	-	-
	відносне, %	-0,18	0,22	0,10	-0,67	-	-
Пальто-куртка	абсолютне, $см^2$	-	-	-1,66	-1,61	2,28	1,36
	відносне, %	-	-	-0,11	-0,12	0,15	0,10
Пальто-плащ	абсолютне, $см^2$	-	-	-1,66	-1,61	2,28	1,36
	відносне, %	-	-	-0,11	-0,12	0,15	0,10

Таблиця В.17

Описова статистика параметрів конструкцій комірів

Комір	Параметр	Виріб	Середнє значення		Стандартна похибка		Standard Deviation		Sample Variance		Kurtosis		Skewness		Range	
			min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Піджачного типу	*a1*	жакет	2,30	2,82	0,10	0,12	0,48	0,58	0,23	0,33	0,98	0,66	-0,62	0,07	2,00	2,50
		пальто	2,77	3,13	0,10	0,13	0,37	0,52	0,14	0,27	0,47	0,86	-1,33	-0,17	1,00	2,00
	a2	жакет	4,58	6,02	0,22	0,46	1,12	2,28	1,24	5,22	0,37	-0,24	0,88	0,91	4,50	7,50
		пальто	5,13	6,20	0,39	0,38	1,53	1,47	2,34	2,17	1,80	-0,81	1,33	0,13	5,50	5,00
	d	жакет	2,47	2,72	0,08	0,08	0,70	0,85	0,50	0,72	-1,30	-1,26	0,08	0,09	2,00	2,50
		пальто	3,69	4,14	0,33	0,37	2,12	2,45	4,48	6,01	0,16	-0,41	1,07	0,84	6,50	7,50
	g	жакет	4,76	4,84	0,12	0,10	1,06	0,97	1,13	0,94	-1,13	-0,87	0,51	0,33	3,00	3,00
		пальто	6,47	7,38	0,36	0,41	2,24	2,42	5,01	5,83	-1,32	-1,52	0,45	0,54	6,00	6,00
	h	жакет	4,62	4,75	0,15	0,15	1,47	1,46	2,17	2,14	-0,28	-0,52	0,93	0,69	4,50	4,50
		пальто	6,69	7,24	0,40	0,44	2,47	2,72	6,10	7,41	-1,78	-1,65	0,10	0,21	6,00	7,00
	r	жакет	3,01	4,86	0,18	0,09	1,49	0,73	2,22	0,53	-0,78	-1,04	-0,84	0,46	4,00	2,00
		пальто	4,63	5,14	0,34	0,17	1,78	1,04	3,16	1,09	-2,14	-1,53	0,15	0,29	3,50	2,50
	b	жакет	0,00	0,06	0,10	0,13	0,50	0,67	0,25	0,44	2,37	-0,05	-0,82	-0,12	2,50	2,50
		пальто	-0,13	-0,17	0,16	0,17	0,61	0,65	0,37	0,42	1,64	0,92	0,05	0,03	2,50	2,50
Стояче-відкладний	*d*	жакет	5,84	8,06	0,30	0,52	1,69	2,92	2,86	8,53	1,77	-0,36	0,72	0,71	8,00	10,00
		пальто	5,87	9,61	0,37	0,71	1,63	3,10	2,66	9,60	4,98	-0,70	1,49	-0,04	8,00	11,00
	f	жакет	8,13	11,24	0,34	0,51	1,88	2,83	3,55	8,03	0,23	-0,24	0,44	0,70	8,00	10,50
		пальто	7,97	12,84	0,39	0,71	1,70	3,11	2,90	9,67	3,71	0,10	1,09	0,07	8,00	12,50
	h	жакет	2,83	4,48	0,33	0,26	1,61	1,21	2,58	1,46	-0,54	-0,86	0,17	-0,50	5,50	4,00
		пальто	3,31	4,89	0,44	0,30	1,87	1,28	3,50	1,63	0,94	2,41	0,69	-0,15	7,00	6,00
	l-2	жакет	0,70	1,29	0,09	0,19	0,40	0,91	0,16	0,83	-0,69	-0,41	0,44	1,00	1,30	2,70
		пальто	1,00	1,85	0,11	0,20	0,48	0,84	0,23	0,70	-0,10	-1,05	0,05	-0,23	1,80	2,50
Шаль	*l*	жакет	0,46	1,02	0,06	0,12	0,32	0,63	0,10	0,40	-0,31	-0,49	0,06	-0,30	1,00	2,00
		пальто	0,63	1,04	0,08	0,08	0,37	0,41	0,14	0,17	1,34	1,81	0,98	-1,16	1,50	1,50
	a	жакет	2,19	3,05	0,08	0,05	0,43	0,28	0,18	0,08	-0,10	0,48	0,61	0,06	1,50	1,00
		пальто	2,50	3,50	0,10	0,07	0,47	0,36	0,22	0,13	0,75	1,55	0,38	0,79	2,00	1,50
	b	жакет	6,19	8,95	0,19	0,34	1,02	1,82	1,04	3,33	0,44	2,88	0,69	1,12	4,00	9,00
		пальто	6,81	10,85	0,13	0,44	0,64	2,13	0,41	4,55	2,15	4,95	-0,85	1,82	3,00	10,00
	d	жакет	0,28		0,06		0,35		0,12		-0,54		0,82		1,00	
		пальто	0,57		0,08		0,40		0,16		-1,34		-0,30		1,00	
Прямий стояк	*a*	жакет	4,13	4,82	0,23	0,25	1,13	1,31	1,29	1,71	-1,14	-1,03	0,47	0,35	3,00	4,00
		пальто	4,06	5,19	0,33	0,29	1,34	1,31	1,81	1,71	-1,37	-1,52	0,75	0,02	3,00	3,50
		куртка	4,80	5,62	0,60	0,36	2,31	1,64	5,31	2,70	-1,90	-1,50	0,52	0,03	5,00	4,50
	b	жакет	4,04	4,79	0,25	0,22	1,28	1,42	1,64	2,03	-1,15	-1,37	0,79	0,32	3,00	4,00
		пальто	3,62	4,93	0,17	0,26	0,70	1,23	0,49	1,51	-1,95	-0,91	0,31	0,63	1,50	3,50
		куртка	4,43	5,56	0,63	0,32	2,34	1,64	5,49	2,69	-1,03	-1,44	1,07	0,14	5,00	4,50
	d	жакет	0,31	0,59	0,13	0,21	0,51	0,84	0,26	0,71	0,29	3,35	1,31	1,68	1,50	3,00
		пальто	0,58	0,92	0,19	0,25	0,70	0,91	0,49	0,83	-1,83	0,65	0,53	0,76	1,50	3,00
		куртка	0,55	0,95	0,21	0,28	0,69	0,93	0,47	0,87	-1,65	0,91	0,65	0,83	1,50	3,00
Стояк, що прилягає до шиї	*a*	жакет	3,56	4,58	0,24	0,29	1,20	1,61	1,44	2,60	2,50	-1,49	1,82	0,25	4,00	4,50
		пальто	3,95	5,79	0,49	0,26	1,63	1,09	2,67	1,19	-0,76	-0,99	1,19	-0,59	3,50	3,00
		куртка	3,27	5,53	0,14	0,31	0,47	1,19	0,22	1,41	-0,76	-1,50	1,19	-0,09	1,00	3,00
	b	жакет	2,53	3,79	0,22	0,37	0,91	1,52	0,83	2,31	1,34	-1,24	0,18	0,31	4,00	4,00
		пальто	2,28	4,67	0,28	0,47	0,83	1,41	0,69	2,00	1,59	-0,29	-1,17	-0,61	2,50	4,00
		куртка	2,56	4,94	0,37	0,34	1,10	1,01	1,22	1,03	1,34	-2,50	-0,18	0,19	4,00	2,00
	d	жакет	3,40	4,39	0,27	0,34	1,34	1,79	1,80	3,20	0,09	-1,42	1,11	0,03	4,00	5,00
		пальто	2,67	4,80	0,17	0,46	0,50	1,78	0,25	3,17	-1,71	-0,91	-0,86	-0,44	1,00	5,00
		куртка	3,33	5,38	0,17	0,33	0,50	1,19	0,25	1,42	-1,71	-1,50	0,86	0,15	1,00	3,00
Стояк, що відхиляється від шиї	*a*	жакет	3,41	5,47	0,73	0,58	2,42	2,23	5,84	4,98	0,92	-0,55	1,42	-0,82	7,00	7,00
		пальто	4,61	8,44	0,49	1,31	1,84	3,72	3,39	13,82	-0,33	-1,34	-0,36	0,09	6,50	10,00
		куртка	4,07	8,86	1,06	1,44	2,81	3,80	7,87	14,48	-1,19	-1,14	0,90	-0,25	6,50	10,00
	b	жакет	4,53	6,35	0,39	0,49	1,61	2,02	2,58	4,09	-1,27	-0,55	0,38	0,26	4,50	6,50
		пальто	4,31	6,85	0,56	0,65	2,03	2,36	4,11	5,56	1,38	-1,26	1,52	-0,35	6,00	6,50
		куртка	3,55	6,55	0,27	0,74	0,88	2,45	0,77	6,02	-0,58	-1,39	0,64	0,00	2,50	6,50
	d	жакет	5,27	7,02	0,27	0,39	1,49	2,17	2,23	4,71	-1,29	-0,74	0,36	-0,35	4,00	6,50
		пальто	4,17	7,17	0,15	0,66	0,64	2,80	0,41	7,82	-1,59	-1,59	0,42	-0,47	1,50	6,50
		куртка	4,17	7,17	0,17	0,73	0,65	2,81	0,42	7,92	-1,62	-1,62	0,43	-0,48	1,50	6,50
	h	жакет	1,96	3,43	0,16	0,37	0,78	1,94	0,61	3,74	-1,42	-0,23	0,31	1,01	2,00	5,50
		пальто	1,81	3,63	0,21	0,50	0,85	2,22	0,73	4,92	-1,43	-1,19	0,67	0,66	2,00	5,50
		куртка	1,81	3,63	0,24	0,56	0,85	2,23	0,73	4,98	-1,39	-1,19	0,71	0,67	2,00	5,50

Додаток Д

Таблиця Д.1

Результати експертного опитування

Компонента	Експерт	$+T_1$	$-T_1$	$+T_2$	$-T_2$	$+E_1$	$-E_1$	$+E_2$	$-E_2$
F_1	1	8	4	4	5	8	4	8	4
	2	8	4	5	5	8	3	7	4
	3	9	3	8	3	9	1	7	4
	4	7	4	5	4	8	2	6	4
	5	9	1	5	5	7	3	7	4
F_2	1	6	4	5	5	7	3	8	4
	2	8	3	6	4	7	4	5	5
	3	8	4	8	3	9	1	6	4
	4	6	4	5	5	8	5	7	4
	5	8	4	8	4	5	5	8	4
F_3	1	8	4	5	5	8	5	5	5
	2	6	5	5	5	6	5	5	5
	3	6	4	6	4	7	3	5	5
	4	6	4	6	4	7	3	6	4
	5	9	3	6	3	8	3	5	5
F_4	1	8	3	8	3	9	3	5	5
	2	7	4	6	4	6	4	6	3
	3	7	3	8	2	9	1	5	5
	4	6	6	7	5	7	5	8	5
	5	8	7	8	6	8	2	8	4
F_5	1	7	4	5	5	6	4	5	5
	2	9	1	8	2	9	2	5	5
	3	8	2	6	4	7	3	6	4
	4	9	1	8	2	9	1	5	5
	5	8	4	6	3	6	4	5	5

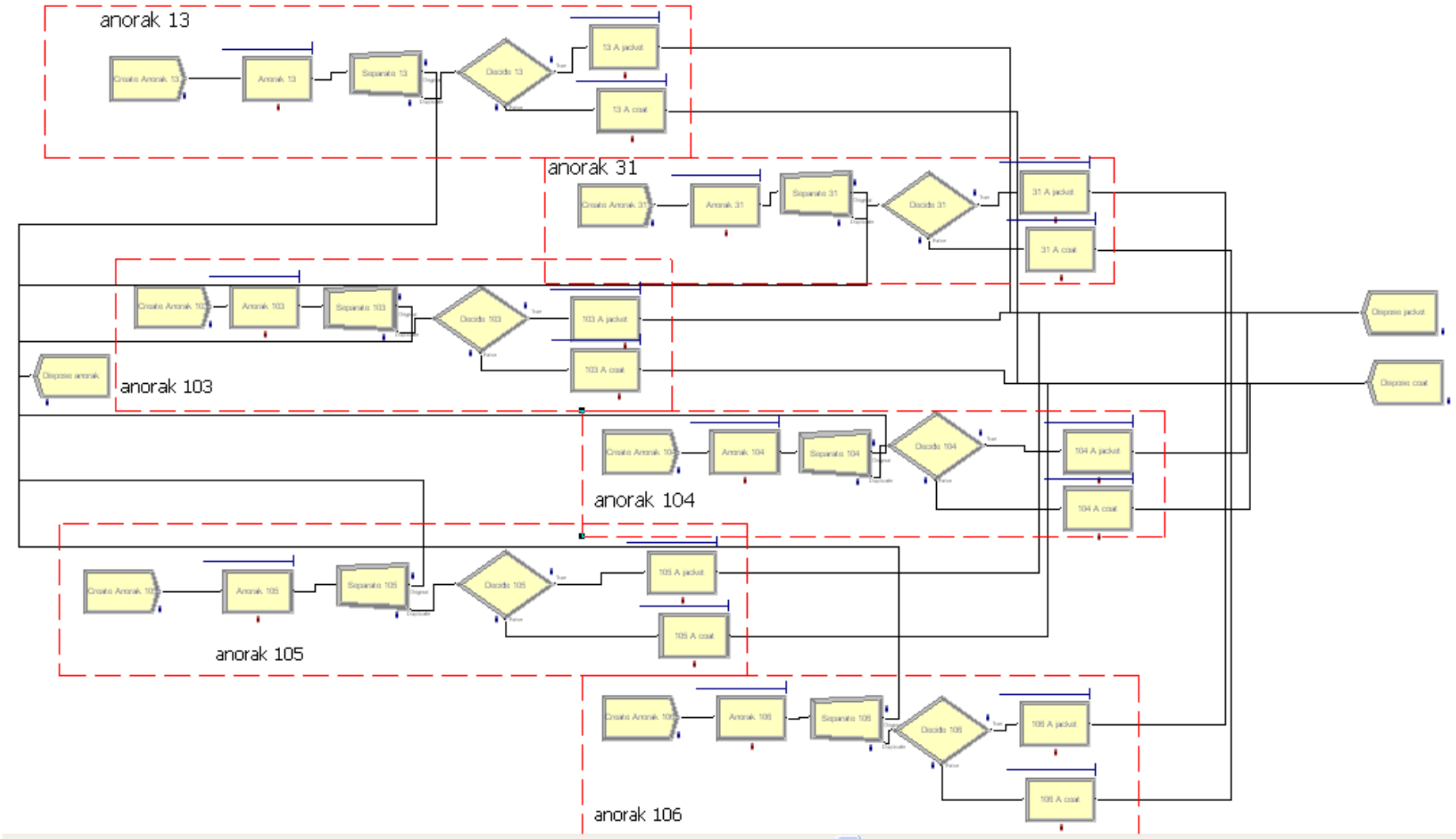


Рис. Д.1. – Блок-схема імітаційної моделі гнучкої переорієнтації швейного виробництва на основі ланцюга перетворення «Анорак-Куртка-Півпальто» в середовищі Arena



20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Key Performance Indicators

All Entities — Average

Non-Value Added Cost	0
Other Cost	0
Transfer Cost	0
Value Added Cost	8,567
Wait Cost	0
Total Cost	8,567

All Resources — Average

Busy Cost	8,567 *
Idle Cost	4
Usage Cost	0
Total Cost	8,571

* these costs are included in Entity Costs above.

System — Average

Total Cost	8,571
Number Out	114

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 1 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Entity

Time

VA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	6.2623	(Insufficient)	2.3600	11.8000

NVA Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Wait Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	139.41	(Insufficient)	0.00	211.22

Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Other Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Total Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	145.67	(Insufficient)	11.8000	215.94

Cost

VA Cost	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	32.1705	(Insufficient)	0.00	89.6800

NVA Cost	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Wait Cost	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Other Cost	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Transfer Cost	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 2 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Entity

Cost

Total Cost	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	32.1705	(Insufficient)	0.00	89.6800

Other

Number In	Value
Entity 1	911.00

Number Out	Value
Entity 1	114.00

WIP	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	486.50	(Correlated)	0.00	810.00

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 3 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Time per Entity

VA Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
103 A coat	2.3600	(Insufficient)	2.3600	2.3600
103 A jacket	3.5400	(Insufficient)	3.5400	3.5400
104 A coat	3.5400	(Insufficient)	3.5400	3.5400
104 A jacket	3.5400	(Insufficient)	3.5400	3.5400
105 A coat	3.5400	(Insufficient)	3.5400	3.5400
105 A jacket	3.5400	(Insufficient)	3.5400	3.5400
106 A coat	3.5400	(Insufficient)	3.5400	3.5400
106 A jacket	3.5400	(Insufficient)	3.5400	3.5400
13 A coat	4.7200	(Insufficient)	4.7200	4.7200
13 A jacket	3.5400	(Insufficient)	3.5400	3.5400
Anorak 103	11.8000	(Insufficient)	11.8000	11.8000
Anorak 104	11.8000	(Insufficient)	11.8000	11.8000
Anorak 105	11.8000	(Insufficient)	11.8000	11.8000
Anorak 106	11.8000	(Insufficient)	11.8000	11.8000
Anorak 13	11.8000	(Insufficient)	11.8000	11.8000
Anorak 31	11.8000	(Insufficient)	11.8000	11.8000

Wait Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
103 A coat	188.94	(Insufficient)	175.88	201.84
103 A jacket	187.58	(Insufficient)	175.82	200.60
104 A coat	151.80	(Insufficient)	141.60	159.38
104 A jacket	144.01	(Insufficient)	141.66	145.22
105 A coat	176.97	(Insufficient)	166.36	184.08
105 A jacket	172.41	(Insufficient)	166.30	180.46
106 A coat	162.78	(Insufficient)	162.78	162.78
106 A jacket	162.85	(Insufficient)	162.84	162.86
13 A coat	207.36	(Insufficient)	204.08	211.22
13 A jacket	205.92	(Insufficient)	201.80	210.06
Anorak 103	64.9286	(Insufficient)	11.5899	122.54
Anorak 104	69.2998	(Insufficient)	0.00	123.20
Anorak 105	75.8996	(Insufficient)	0.00	133.79
Anorak 106	27.1979	(Insufficient)	0.00	56.6869
Anorak 13	69.1283	(Insufficient)	11.5787	111.68
Anorak 31	79.5752	(Insufficient)	11.4955	133.84

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 4 of 18

Рис. Д.2. – Звіт з роботи імітаційної моделі гнучкої переорієнтації швейного виробництва на основі ланцюга перетворення «Анорак-Куртка-Півпальто» (частина 1)



20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Time per Entity

Total Time Per Entity	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
103 A coat	191.30	(Insufficient)	178.24	204.20
103 A jacket	191.12	(Insufficient)	179.36	204.14
104 A coat	155.34	(Insufficient)	145.14	162.92
104 A jacket	147.55	(Insufficient)	145.20	148.76
105 A coat	180.51	(Insufficient)	169.90	187.62
105 A jacket	175.95	(Insufficient)	169.84	184.00
106 A coat	166.32	(Insufficient)	166.32	166.32
106 A jacket	166.39	(Insufficient)	166.38	166.40
13 A coat	212.08	(Insufficient)	208.80	215.94
13 A jacket	209.46	(Insufficient)	205.34	213.60
Anorak 103	76.7286	(Insufficient)	23.3899	134.34
Anorak 104	81.0998	(Insufficient)	11.8000	135.00
Anorak 105	87.6996	(Insufficient)	11.8000	145.59
Anorak 106	38.9979	(Insufficient)	11.8000	68.4869
Anorak 13	80.9283	(Insufficient)	23.3787	123.48
Anorak 31	91.3752	(Insufficient)	23.2955	145.64

Accumulated Time

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 5 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Accumulated Time

Accum VA Time	Value
103 A coat	33.0400
103 A jacket	49.5600
104 A coat	53.1000
104 A jacket	10.6200
105 A coat	38.9400
105 A jacket	24.7800
106 A coat	3.5400
106 A jacket	7.0800
13 A coat	18.8800
13 A jacket	14.1600
31 A coat	0.00
31 A jacket	0.00
Anorak 103	59.0000
Anorak 104	59.0000
Anorak 105	118.00
Anorak 106	59.0000
Anorak 13	70.8000
Anorak 31	94.4000

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 6 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Accumulated Time

Accum Wait Time	Value
103 A coat	2645.17
103 A jacket	2626.08
104 A coat	2276.95
104 A jacket	432.03
105 A coat	1946.70
105 A jacket	1206.87
106 A coat	162.78
106 A jacket	325.70
13 A coat	829.43
13 A jacket	823.67
31 A coat	0.00
31 A jacket	0.00
Anorak 103	324.64
Anorak 104	346.50
Anorak 105	759.00
Anorak 106	135.99
Anorak 13	414.77
Anorak 31	636.60

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 7 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

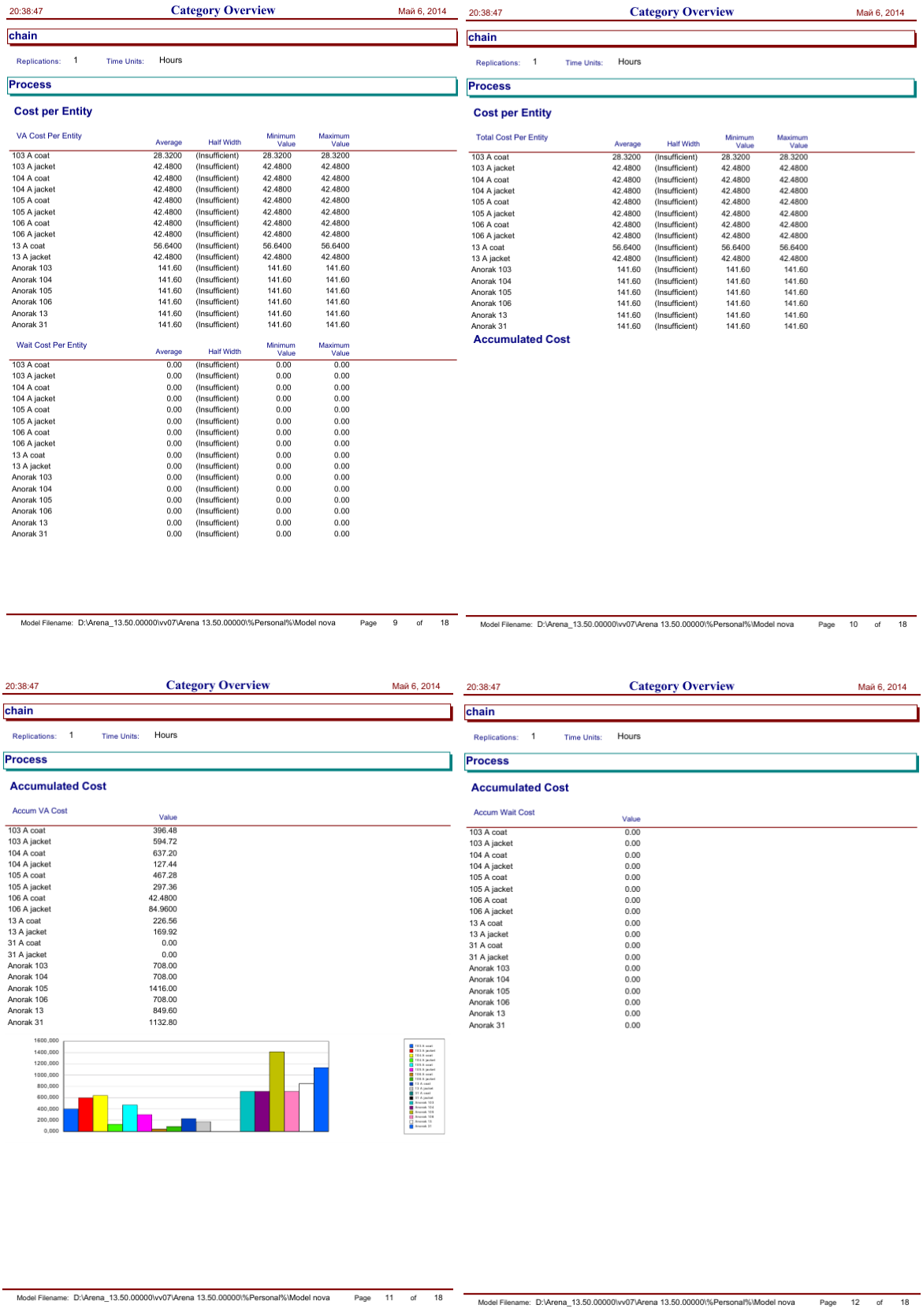
Accumulated Time

Total Accum Time	Value
103 A coat	2678.21
103 A jacket	2675.64
104 A coat	2330.05
104 A jacket	442.65
105 A coat	1985.64
105 A jacket	1231.65
106 A coat	166.32
106 A jacket	332.78
13 A coat	848.31
13 A jacket	837.83
31 A coat	0.00
31 A jacket	0.00
Anorak 103	383.64
Anorak 104	405.50
Anorak 105	877.00
Anorak 106	194.99
Anorak 13	485.57
Anorak 31	731.00

Cost per Entity

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 8 of 18

Рис. Д.3. – Звіт з роботи імітаційної моделі гнучкої переорієнтації швейного виробництва на основі ланцюга перетворення «Анорак-Куртка-Півпальто» (частина 2)



20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Cost per Entity

VA Cost Per Entity

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
103 A coat	28.3200	(Insufficient)	28.3200	28.3200
103 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
104 A coat	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
104 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
105 A coat	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
105 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
106 A coat	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
106 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
13 A coat	56.6400	(Insufficient)	56.6400	56.6400
13 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
Anorak 103	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 104	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 105	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 106	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 13	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 31	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60

Wait Cost Per Entity

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
103 A coat	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
103 A jacket	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
104 A coat	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
104 A jacket	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
105 A coat	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
105 A jacket	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
106 A coat	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
106 A jacket	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
13 A coat	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
13 A jacket	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 103	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 104	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 105	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 106	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 13	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 31	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 9 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Cost per Entity

Total Cost Per Entity

	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
103 A coat	28.3200	(Insufficient)	28.3200	28.3200
103 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
104 A coat	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
104 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
105 A coat	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
105 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
106 A coat	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
106 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
13 A coat	56.6400	(Insufficient)	56.6400	56.6400
13 A jacket	42.4800	(Insufficient)	42.4800	42.4800
Anorak 103	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 104	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 105	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 106	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 13	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60
Anorak 31	141.60	(Insufficient)	141.60	141.60

Accumulated Cost

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 10 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Accumulated Cost

Accum VA Cost

	Value
103 A coat	396.48
103 A jacket	594.72
104 A coat	637.20
104 A jacket	127.44
105 A coat	467.28
105 A jacket	297.36
106 A coat	42.4800
106 A jacket	84.9600
13 A coat	226.56
13 A jacket	169.92
31 A coat	0.00
31 A jacket	0.00
Anorak 103	708.00
Anorak 104	708.00
Anorak 105	1416.00
Anorak 106	708.00
Anorak 13	849.60
Anorak 31	1132.80

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 11 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Accumulated Cost

Accum Wait Cost

	Value
103 A coat	0.00
103 A jacket	0.00
104 A coat	0.00
104 A jacket	0.00
105 A coat	0.00
105 A jacket	0.00
106 A coat	0.00
106 A jacket	0.00
13 A coat	0.00
13 A jacket	0.00
31 A coat	0.00
31 A jacket	0.00
Anorak 103	0.00
Anorak 104	0.00
Anorak 105	0.00
Anorak 106	0.00
Anorak 13	0.00
Anorak 31	0.00

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 12 of 18

Рис. Д.4. – Звіт з роботи імітаційної моделі гнучкої переорієнтації швейного виробництва на основі ланцюга перетворення «Анорак-Куртка-Півпальто» (частина 3)

20:38:47 **Category Overview** Май 6, 2014

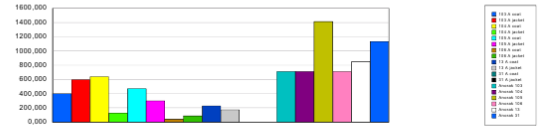
chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Accumulated Cost

Total Accum Cost	Value
103 A coat	396.48
103 A jacket	594.72
104 A coat	637.20
104 A jacket	127.44
105 A coat	467.28
105 A jacket	297.36
106 A coat	42.4800
106 A jacket	84.9600
13 A coat	226.56
13 A jacket	169.92
31 A coat	0.00
31 A jacket	0.00
Anorak 103	708.00
Anorak 104	708.00
Anorak 105	1416.00
Anorak 106	708.00
Anorak 13	849.60
Anorak 31	1132.80



Other

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 13 of 18

20:38:47 **Category Overview** Май 6, 2014

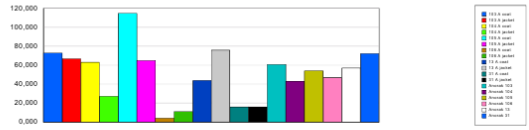
chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Other

Number In	Value
103 A coat	73.0000
103 A jacket	67.0000
104 A coat	63.0000
104 A jacket	27.0000
105 A coat	115.00
105 A jacket	65.0000
106 A coat	4.0000
106 A jacket	11.0000
13 A coat	44.0000
13 A jacket	76.0000
31 A coat	16.0000
31 A jacket	16.0000
Anorak 103	61.0000
Anorak 104	43.0000
Anorak 105	54.0000
Anorak 106	47.0000
Anorak 13	57.0000
Anorak 31	72.0000



Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 14 of 18

20:38:47 **Category Overview** Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Process

Other

Number Out	Value
103 A coat	14.0000
103 A jacket	14.0000
104 A coat	15.0000
104 A jacket	3.0000
105 A coat	11.0000
105 A jacket	7.0000
106 A coat	1.0000
106 A jacket	2.0000
13 A coat	4.0000
13 A jacket	4.0000
31 A coat	0.00
31 A jacket	0.00
Anorak 103	5.0000
Anorak 104	5.0000
Anorak 105	10.0000
Anorak 106	5.0000
Anorak 13	6.0000
Anorak 31	8.0000

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 15 of 18

20:38:47 **Category Overview** Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
103 A coat.Queue	188.94	(Insufficient)	175.88	201.84
103 A jacket.Queue	187.58	(Insufficient)	175.82	200.60
104 A coat.Queue	151.80	(Insufficient)	141.60	159.38
104 A jacket.Queue	144.01	(Insufficient)	141.66	145.22
105 A coat.Queue	176.97	(Insufficient)	166.36	184.08
105 A jacket.Queue	172.41	(Insufficient)	166.30	180.46
106 A coat.Queue	162.78	(Insufficient)	162.78	162.78
106 A jacket.Queue	162.85	(Insufficient)	162.84	162.86
13 A coat.Queue	208.60	(Insufficient)	204.08	213.60
13 A jacket.Queue	208.85	(Insufficient)	201.80	215.94
Anorak 103.Queue	64.9286	(Insufficient)	11.5899	122.54
Anorak 104.Queue	69.2998	(Insufficient)	0.00	123.20
Anorak 105.Queue	75.8996	(Insufficient)	0.00	133.79
Anorak 106.Queue	27.1979	(Insufficient)	0.00	56.6869
Anorak 13.Queue	69.1283	(Insufficient)	11.5787	111.68
Anorak 31.Queue	79.5752	(Insufficient)	11.4955	133.84

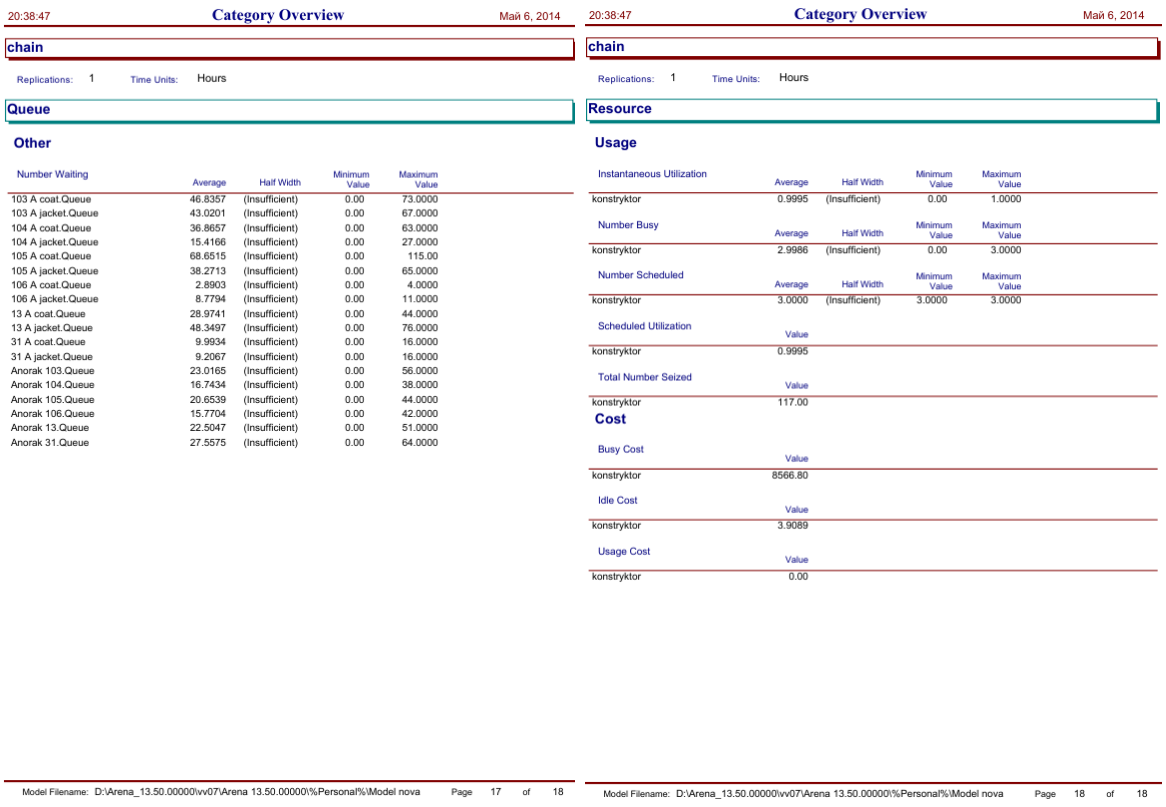
Cost

Waiting Cost	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
103 A coat.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
103 A jacket.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
104 A coat.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
104 A jacket.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
105 A coat.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
105 A jacket.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
106 A coat.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
106 A jacket.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
13 A coat.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
13 A jacket.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 103.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 104.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 105.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 106.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 13.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00
Anorak 31.Queue	0.00	(Insufficient)	0.00	0.00

Other

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 16 of 18

Рис. Д.5. – Звіт з роботи імітаційної моделі гнучкої переорієнтації швейного виробництва на основі ланцюга перетворення «Анорак-Куртка-Півпальто» (частина 4)



20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Queue

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
103 A coat.Queue	46.8357	(Insufficient)	0.00	73.0000
103 A jacket.Queue	43.0201	(Insufficient)	0.00	67.0000
104 A coat.Queue	36.8657	(Insufficient)	0.00	63.0000
104 A jacket.Queue	15.4166	(Insufficient)	0.00	27.0000
105 A coat.Queue	68.6515	(Insufficient)	0.00	115.00
105 A jacket.Queue	38.2713	(Insufficient)	0.00	65.0000
106 A coat.Queue	2.8903	(Insufficient)	0.00	4.0000
106 A jacket.Queue	8.7794	(Insufficient)	0.00	11.0000
13 A coat.Queue	28.9741	(Insufficient)	0.00	44.0000
13 A jacket.Queue	48.3497	(Insufficient)	0.00	76.0000
31 A coat.Queue	9.9934	(Insufficient)	0.00	16.0000
31 A jacket.Queue	9.2067	(Insufficient)	0.00	16.0000
Anorak 103.Queue	23.0165	(Insufficient)	0.00	56.0000
Anorak 104.Queue	16.7434	(Insufficient)	0.00	38.0000
Anorak 105.Queue	20.6539	(Insufficient)	0.00	44.0000
Anorak 106.Queue	15.7704	(Insufficient)	0.00	42.0000
Anorak 13.Queue	22.5047	(Insufficient)	0.00	51.0000
Anorak 31.Queue	27.5575	(Insufficient)	0.00	64.0000

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 17 of 18

20:38:47 Category Overview Май 6, 2014

chain

Replications: 1 Time Units: Hours

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
konstryktor	0.9995	(Insufficient)	0.00	1.0000

Number Busy	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
konstryktor	2.9986	(Insufficient)	0.00	3.0000

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Value	Maximum Value
konstryktor	3.0000	(Insufficient)	3.0000	3.0000

Scheduled Utilization	Value
konstryktor	0.9995

Total Number Seized	Value
konstryktor	117.00

Cost

Busy Cost	Value
konstryktor	8566.80

Idle Cost	Value
konstryktor	3.9089

Usage Cost	Value
konstryktor	0.00

Model Filename: D:\Arena_13.50.00000\vv07\Arena 13.50.00000\%Personal%\Model nova Page 18 of 18

Рис. Д.6. – Звіт з роботи імітаційної моделі гнучкої переорієнтації швейного виробництва на основі ланцюга перетворення «Анорак-Куртка-Півпальто» (частина 5)

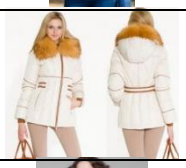
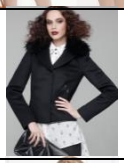
Додаток Е

Таблиця Е.1

Аналіз асортименту виробів-трансформерів жіночого плечового верхнього одягу

№	Вихідний виріб	Трансформований виріб (вироби)	Вид трансформації	Засіб трансформації	Види виробів	Різновиди виробів	Трансформуючі елементи
1	2	3	4	5	6	7	8
1			Від'єднання-приєднання	Гудзики	Плащ → жакет → жакет	Плащ → жакет → жакет-спенсер	Нижня частина стану, баска
2		–	Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Півпальто → куртка	Нижня частина стану
3		–	Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Півпальто → куртка → куртка	Нижня частина стану, нижня частина рукава
4		–	Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто →куртка	Півпальто → куртка	Нижня частина стану
5		–	Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Куртка → куртка	Куртка → куртка	Нижня частина стану
6			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Плащ → куртка	Плащ → куртка	Нижня частина стану
7		–	Від'єднання-приєднання	Кнопки	Плащ → куртка	Плащ → куртка	Нижня частина стану
8			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Пальто → куртка	Нижня частина стану
9			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → жакет	Півпальто → жакет-спенсер	Нижня частина стану
10			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Плащ → жакет	Плащ → жакет-спенсер	Нижня частина стану
11			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → пальто → жакет	Пальто→ півпальто → жакет-спенсер	Нижня частина стану Вставка стану
12			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	плащ→ жакет	Плащ → жилет →жилет→жакет-спенсер Плащ→ жакет-спенсер→ жилет →жилет	Нижня частина стану Рукави

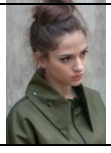
Продовження табл. Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8
13			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Півпальто → куртка	Нижня частина стану Капюшон
14			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Пальто → куртка	Нижня частина стану
15			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Пальто → куртка	Нижня частина стану
16			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Пальто → куртка	Нижня частина стану Капюшон
17			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Півпальто → куртка	Нижня частина стану
18			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → жакет	Півпальто → жакет	Нижня частина стану
19			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Півпальто → куртка	Нижня частина стану
20			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Плащ → жакет	Плащ → жакет-спенсер	Нижня частина стану Нижня частина рукава
21			Від'єднання-приєднання Регулювання-фіксація	Тасьма-«блискавка» Гудзики	Плащ → куртка	Плащ → куртка→ куртка → жилет	Нижня частина стану Низ рукавів Рукави
22		–	Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто → куртка	Півпальто → куртка	Нижня частина стану
23			Розчленування	Гудзики	Плащ → жакет	Плащ → жилет+болеро	Кокетка+рукави
24			Розчленування	–	Плащ → жакет	Плащ → жилет+жакет-спенсер	Верхня частина стану + рукави

Продовження табл. Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8
25			Розчленування	–	Пальто → куртка	Півпальто → плащ+ куртка	Верх виробу
26			Розчленування Від’єднання-приєднання	–	Пальто → куртка	Півпальто → жилет+ куртка → куртка	Верх виробу Рукави
27		–	Поєднання-вкладання	Тасьма-«блискавка»	Куртка	Куртка+ слінг	Вставка
28		–	Поєднання-вкладання	Тасьма-«блискавка»	Куртка	Куртка	Вставка
29		–	Поєднання-вкладання	Тасьма-«блискавка»	Куртка	Куртка+ слінг	Вставка
30			Від’єднання-приєднання Регулювання-фіксація	Тасьма-«блискавка» Гудзики	Плащ	Плащ→ плащ→ жилет	Рукави Низ рукавів
31			Від’єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто	Пальто → пальто	Спідниця
32			Згортання-розгортання	Тасьма-«блискавка»	Пальто	Півпальто → півпальто	Нижня частина стану
33			Орієнтація	–	Жакет	Жакет	
34			Регулювання-фіксація	Тасьма-«блискавка»	Пальто	Півпальто	Вставки
35		–	Від’єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто	Пальто → пальто	Нижня частина рукава
36			Від’єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Пальто	Півпальто → півпальто → жилет	Спідниця Рукави
37			Регулювання-фіксація	Тасьма-«блискавка»	Пальто	Півпальто	Вставка спинки

Продовження табл. Е.1

1	2	3	4	5	6	7	8
38			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Куртка	Куртка → жилет	Рукави Капюшон
39			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Куртка	Куртка → жилет	Рукави
40		–	Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Куртка	Куртка → жилет	Рукави
41		–	Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Куртка	Куртка → жилет	Рукави
42		–	Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Куртка	Куртка → жилет	Рукави
43		–	Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Плащ	Плащ → жилет	Рукави
44			Вивертання	–	Пальто	Пальто→ пальто	Підкладка виробу
45			Вивертання	–	Пальто	Пальто→ пальто	Підкладка виробу
46			Вивертання	–	Пальто	Півпальто → півпальто	Підкладка виробу
47			Вивертання Регулювання-фіксація	–	Пальто → куртка	Півпальто → куртка	Підкладка виробу
48			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Жакет	Жакет → жакет-спенсер	Баска
49			Від'єднання-приєднання	Тасьма-«блискавка»	Жакет	Блейзер → жакет-спенсер	Нижня частина стану
50			Заміщення	Кнопки	Куртка	Куртка	Коміри

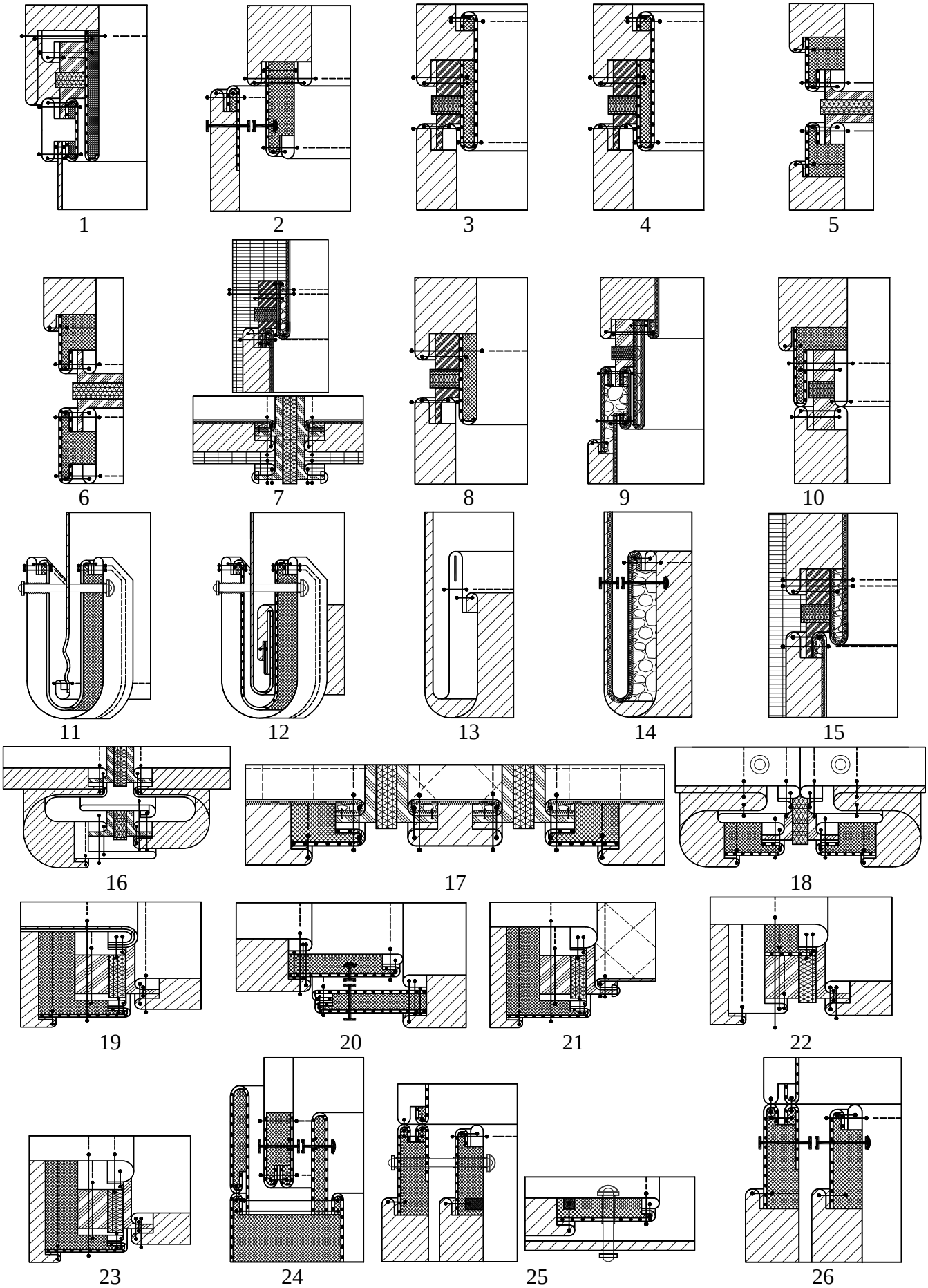


Рис. Е.1. – Складальні схеми КТР трансформуючих вузлів

Таблиця Е.2

Аналіз конструктивно–технологічних рішень трансформуючих вузлів

№	Контур	Вид трансформації	Вузол		Функція вузла		Вид (різновид) виробу		Варіативний параметр	Засіб трансфор–мації	Деталі		
			Трансформа 1	Трансформа 2	Трансформа 1	Трансформа 2	Трансформа 1	Трансформа 2			Верху	Підкладки	Прокладки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Плащ	Куртка	Довжина виробу	Тасьма–«блискавка»	Стан трансформованого виробу. Нижня частина стану вихідного виробу. Бейка вихідного виробу з двох частин. Обшивка нижнього зрізу стану трансформованого виробу.	Підкладка стану трансформованого виробу. Підкладки нижньої частини стану вихідного виробу.	Прокладка в припуск на підгин низу трансформованого виробу. Прокладка у верхню частину бейки вихідного виробу.
2	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Пальто	Жакет	Довжина виробу	Кнопки	Стан трансформованого виробу. Нижня частина стану вихідного виробу. Пояс трансформованого виробу з двох частин.	Підкладка стану трансформованого виробу. Підкладки нижньої частини стану вихідного виробу.	Прокладка нижньої частини планки трансформованого виробу. Прокладка верхнього краю стану вихідного виробу.
3	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Жакет	Жакет-спенсер	Довжина виробу	Тасьма–«блискавка»	Стан трансформованого виробу. Баска вихідного виробу. Пояс трансформованого виробу.	Підкладка стану трансформованого виробу. Підкладки баски вихідного виробу.	Прокладка пояса трансформованого виробу
4	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Плащ	Куртка	Довжина виробу	Тасьма–«блискавка»	Стан трансформованого виробу. Нижня частина стану вихідного виробу. Пояс трансформованого виробу.	Підкладка стану трансформованого виробу. Підкладки нижньої частини стану вихідного виробу.	Прокладка пояса трансформованого виробу
5	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Пальто	Куртка	Довжина виробу	Тасьма–«блискавка»	Верхня частина стану вихідного (трансформованого) виробу. Нижня частина стану вихідного (трансформованого) виробу. Обшивка низу верхньої частини стану вихідного (трансформованого) виробу. Обшивка верхнього зрізу нижньої частини стану вихідного (трансформованого) виробу.	Підкладка верхньої частини стану вихідного (трансформованого) виробу. Підкладки нижньої частини стану вихідного (трансформованого) виробу.	Прокладка обшивки нижнього зрізу верхньої частини стану вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка обшивки верхнього зрізу нижньої частини стану вихідного (трансформованого) виробу
6	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Пальто	Куртка	Довжина виробу	Тасьма–«блискавка»	Верхня частина стану вихідного (трансформованого) виробу. Пояс вихідного (трансформованого) виробу з двох частин. Обшивка нижнього зрізу верхньої частини стану вихідного і трансформованого виробу	Підкладка верхньої частини стану вихідного (трансформованого) виробу	Прокладка обшивки нижнього зрізу верхньої частини стану вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка нижньої частини пояса трансформованого виробу
7	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Пальто	Куртка	Довжина виробу	Тасьма–«блискавка»	Стан трансформованого виробу. Нижня частина стану вихідного виробу.	Підкладка нижньої частини стану вихідного виробу. Трикотажна підкладка стану вихідного (трансформованого) виробу.	–
8	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Пальто	Жакет-спенсер	Довжина виробу	Тасьма–«блискавка»	Стан трансформованого виробу. Нижня частина стану вихідного виробу.	Підкладка стану трансформованого виробу. Підкладка нижньої частини стану вихідного виробу.	Прокладка в припуск на підгин низу стану трансформованого виробу.
9	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Пальто	Куртка	Довжина виробу	Тасьма–«блискавка»	Стан трансформованого виробу. Нижня частина стану вихідного виробу. Пояс трансформованого виробу. Пояс нижньої частини стану вихідного виробу з двох частин.	Підкладка стану трансформованого виробу. Підкладка нижньої частини стану вихідного виробу.	–

Продовження табл. Е.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування виробу	Низ виробу	Конструктивно–декоративна лінія	Силуетна лінія	Плащ	Куртка	Довжина виробу	Тасьма–«блискавка»	Стан трансформованого виробу. Нижня частина стану вихідного виробу. Обшивка нижнього зрізу стану трансформованого виробу.	Підкладка стану трансформованого виробу. Підкладка нижньої частини стану вихідного виробу.	Прокладка обшивки нижнього зрізу стану трансформованого виробу.
11	Пряма	«Регулювання–фіксація»	Низ рукава	Низ рукава	Силуетна лінія	Силуетна лінія	Куртка	Куртка	Довжина рукава	Гудзики	Рукав. Хлястик з двох частин.	Підкладка рукава.	Прокладка нижнього хлястика.
12	Пряма	«Регулювання–фіксація»	Низ рукава	Низ рукава	Силуетна лінія	Силуетна лінія	Куртка	Куртка	Довжина рукава	Гудзики	Рукав. Хлястик з двох частин.	Підкладка рукава.	Прокладка нижнього хлястика. Прокладка в припуск на підгин низу рукава.
13	Пряма	«Регулювання–фіксація»	Низ рукава	Низ рукава	Силуетна лінія	Силуетна лінія	Плащ	Куртка	Довжина рукава Довжина виробу	Шнур	Рукав.	Підкладка рукава.	–
14	Пряма	«Регулювання–фіксація»	Низ рукава	Низ рукава	Силуетна лінія	Силуетна лінія	Куртка	Куртка	Довжина рукава Довжина виробу	Кнопки	Рукав.	Підкладка рукава.	–
15	Пряма	«Від'єднання–приєднання»	Внутрішнє членування рукава	Внутрішнє членування рукава	Конструктивна лінія	Конструктивно–декоративна лінія	Куртка	Куртка	Товщина пакету матеріалів рукава	Тасьма–«блискавка»	Рукав. Нижня частина рукава вихідного виробу.	Підкладка рукава трансформованого виробу. Підкладка нижньої частини рукава вихідного виробу. Підкладка з трикотажного полотна рукава вихідного (трансформованого) виробу	–
16	Пряма	«Регулювання–фіксація»	Застібка	Застібка	Декоративна лінія	Декоративна лінія	Куртка	Куртка	Ширина виробу	Тасьма–«блискавка»	Пілочка вихідного (трансформованого) виробу. Вставка пілочки трансформованого виробу з двох частин. Пластрон трансформованого виробу. Внутрішня планка трансформованого виробу.	Підкладка пілочки вихідного (трансформованого) виробу.	–
17	Пряма	«Поєднання–вкладання»	Застібка	Застібка	Декоративна лінія	Декоративна лінія	Куртка	Куртка	Ширина пілочки виробу	Тасьма–«блискавка»	Пілочка вихідного (трансформованого) виробу. Вставка пілочки трансформованого виробу. Підборт вихідного та трансформованого виробу.	Підкладка пілочки. Підкладка вставки пілочки трансформованого виробу.	Прокладка підборта вихідного та трансформованого виробу.
18	Пряма	«Регулювання–фіксація»	Застібка	Застібка	Декоративна лінія	Декоративна лінія	Куртка	Куртка	Ширина виробу	Блочки	Пілочка вихідного (трансформованого) виробу. Вставка пілочки трансформованого виробу з двох частин. Підборт трансформованого виробу.	Підкладка пілочки.	Прокладка підборта трансформованого виробу
19	Крива	«Від'єднання–приєднання»	Окат рукава	Пройма виробу	Конструктивна лінія	Силуетна лінія	Куртка Плащ	Жилет	Довжина рукава	Тасьма–«блискавка»	Стан вихідного (трансформованого) виробу. Кокетка стану вихідного (трансформованого) виробу. Рукав вихідного виробу. Обшивка пройми стану вихідного (трансформованого) виробу. Внутрішні обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу.	Підкладка стану вихідного (трансформованого) виробу. Підкладка кокетки стану вихідного (трансформованого) виробу. Підкладка рукава вихідного виробу.	Прокладка обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу.
20	Крива	«Від'єднання–приєднання»	Окат рукава	Пройма виробу	Конструктивна лінія	Силуетна лінія	Плащ Куртка	Жилет	Довжина рукава	Кнопки	Стан вихідного (трансформованого) виробу. Рукав вихідного виробу. Планка пройми стану вихідного (трансформованого) виробу з двох частин. Планка окату рукава вихідного виробу з двох частин.	Підкладка стану вихідного (трансформованого) виробу. Підкладка рукава вихідного виробу.	Прокладка нижньої планки пройми вихідного (трансформованого) виробу. Прокладки планки окату рукава вихідного виробу з двох частин.

Продовження табл. Е.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
21	Крива	«Від'єднання–приєднання»	Окат рукава	Пройма виробу	Конструктивна лінія	Силуетна лінія	Куртка	Жилет	Довжина рукава	Тасьма–«блискавка»	Стан вихідного (трансформованого) виробу. Рукав вихідного виробу. Обшивка пройми стану вихідного (трансформованого) виробу Внутрішні обшивки пройми стану вихідного виробу.	Підкладка стану вихідного (трансформованого) виробу Підкладка рукава вихідного виробу.	Прокладка обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу.
22	Крива	«Від'єднання–приєднання»	Окат рукава	Пройма виробу	Конструктивна лінія	Силуетна лінія	Куртка	Жилет	Довжина рукава	Тасьма–«блискавка»	Стан вихідного (трансформованого) виробу. Рукав вихідного виробу. Обшивка пройми стану вихідного (трансформованого) виробуз двох частин.	Підкладка стану вихідного (трансфор–мованого) виробу. Підкладка рукава вихідного виробу.	Прокладка обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу.
23	Крива	«Від'єднання–приєднання»	Окат рукава	Пройма виробу	Конструктивна лінія	Силуетна лінія	Куртка	Жилет	Довжина рукава	Тасьма–«блискавка»	Стан вихідного (трансформованого) виробу. Рукав вихідного виробу. Обшивка пройми стану вихідного (трансформованого) виробу. Внутрішні обшивки пройми стану вихідного виробу.	Підкладка стану вихідного (трансформованого) виробу. Підкладка рукава вихідного виробу	Прокладка обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу.
24	Крива	«Від'єднання–приєднання»	Комір–капюшон	Комір	Конструктивна лінія	Конструктивна лінія	Куртка	Куртка	Кількість функціо–нальних вузлів Товщина пакету матеріалів вузла	Кнопки	Стан вихідного (трансформованого) виробу. Планка горловини вихідного (трансформованого) виробу. Верхній комір вихідного (трансформованого) виробу суцільновикроєний з нижнім. Капюшон вихідного виробу з двох частин. Обшивка горловини вихідного (трансформованого) виробу.		Прокладка горловини стану вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка планки горловини вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка верхнього коміра вихідного (трансформованого) виробу суцільновикроєна з прокладкою нижнього коміра. Прокладка в нижній край капюшона вихідного виробу. Прокладка в обшивку горловини вихідного (трансформованого) виробу.
25	Крива	«Від'єднання–приєднання»	Край борту і горловина виробу	Відлітна кокетка стану	Декоративна лінія	Декоративна лінія	Плащ	Жилет+ болеро	Довжина рукава Товщина пакету матеріалів	Гудзики	Стан вихідного (трансформованого) виробу. Комір вихідного (трансформованого) виробу з двох частин. Пілочка і спинка болеро трансформованого виробу. Обшивка горловини спинки вихідного (трансформованого) виробу. Підборт болеро трансформованого виробу. Обшивка горловини спинки болеро трансформованого виробу.	Підкладка стану вихідного (трансформованого) виробу. Підкладка пілочки і спинки болеро трансформованого виробу.	Прокладка горловини спинки вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка нижнього коміра вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка обшивки горловини спинки вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка підборта болеро трансформованого виробу. Прокладка обшивки горловини спинки болеро трансформованого виробу. Клейова павутинка.
26	Крива	«Від'єднання–приєднання»	Горловина стану	Горловина пелерини	Конструктивна лінія	Конструктивна лінія	Плащ	Жилет	Довжина рукава	Кнопки	Стан вихідного (трансформованого) виробу. Верхній і нижній комір вихідного (трансформованого) виробу. Пелерина вихідного виробу. Обшивка горловини вихідного (трансформованого) виробу. Обшивка горловини пелерини вихідного виробу.	Підкладка стану вихідного (трансформованого) виробу. Підкладка пелерини вихідного виробу.	Прокладка горловини стану вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка нижнього коміра вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка обшивки горловини стану вихідного (трансформованого) виробу. Прокладка обшивки горловини пелерини трансформованого виробу.

Таблиця Е.3

Деталі типових базових трансформуючих вузлів (ЗТ – тасьма-«блискавка»)

Лінія членування	Матеріал	Деталі, які приймають участь	
		Умовне позначення	Назва деталі
Пряма	Верху	*А*	Стан трансформованого виробу
		Б	Нижня частина стану вихідного виробу
		В	Обшивка низу стану трансформованого виробу
	Підкладки	*Г*	Підкладка стану трансформованого виробу
		Д	Підкладка нижньої частини стану вихідного виробу
	Прокладки	*Е*	Прокладка обшивки низу стану трансформованого виробу
Крива	Верху	*А*	Стан трансформованого виробу
		Б	Рукав вихідного виробу
		В	Обшивка пройми стану трансформованого виробу
		Г, Д	Внутрішні обшивки пройми стану трансформованого виробу
	Підкладки	*Е*	Підкладка стану трансформованого виробу
		Є	Підкладка рукава вихідного виробу
	Прокладки	*Ж*	Прокладка обшивки пройми стану трансформованого виробу

Таблиця Е.4

Технологічна послідовність обробки трансформуючих вузлів з засобом трансформації тасьма-«блискавка» (прямолінійний контур)

Етап	№ оп.	Назва операції	Спец.	Розряд	КТРбаз	КТР1	КТР2	КТР3	КТР4	КТР5	КТР6	КТР7	КТР8	КТР9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	14	15
Дублювання	1	Продублювати обшивку нижнього зрізу верхньої частини стану вихідного виробу (трансформованого виробу)	П	3	70	70				70	70			
	2	Продублювати припуск на підгин низу стану трансформованого виробу	П	3			60						60	
	3	Продублювати пояс трансформованого виробу	П	3				35	35					
	4	Продублювати верхню частину бейки вихідного виробу	П	3			24						24	
	5	Продублювати обшивку верхнього зрізу нижньої частини стану трансформованого виробу	П	3						70	17			
	6	Продублювати нижню частину пояса трансформованогов иробу	П	3										
Обробка дрібних деталей	7	Запрасувати згин обшивки низу стану трансформованого виробу	Пр	4	40	40								
	8	Пришити тасьму-"блискавку" до обшивки трансформованого виробу	М	4			160							
	9	Запрасувати припуски шва пришивання тасьми-"блискавки" до обшивки в сторону обшивки трансформованого виробу	Пр	4			72							
	10	Запрасувати припуск на підгин низу пояса трансформованого виробу	Пр	3				60	60					
	11	Прокласти оздоблювальну строчку по низу пояса трансформованого виробу	См	3				60	60					
	12	Запрасувати згин пояса трансформованого виробу	Пр	3										60
	13	Зшити припуски пояса стану трансформованого виробу	М	4										75
	14	Обшити верхню частину бейки вихідного виробу нижньою частиною бейки, вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4			140							
	15	Запрасувати шов обшивання верхньої частини бейки вихідного виробу	П	4			70							
	16	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання верхньої частини бейки вихідного виробу	См	4			145							
	17	Запрасувати припуск нижнього краю верхньої частини бейки вихідного виробу	Пр	3			60							
	18	Обшити нижній зріз верхньої частини пояса трансформованого виробу нижньою частиною пояса	М	4							130			
	19	Запрасувати шов обшивання низу пояса трансформованого виробу	Пр	3							70			
	20	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання низу пояса трансформованого виробу	См	4							140			
	21	Обшити верхній зріз пояса стану трансформованого виробу нижньою частиною пояса, вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4							150			
	22	Запрасувати шов обшивання верху пояса трансформованого виробу	Пр	3							80			
	23	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання верху пояса трансформованого виробу	См	4							165			
	24	Обшити пояс трансформованого виробу нижньою частиною пояса, вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4										100
	25	Запрасувати припуски шва обшивання пояса нижньої частини стану вихідного виробу	Пр	3										75
	26	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання пояса нижньої частини стану вихідного виробу	См	4										135
Обробка стану трансформованого виробу	27	Запрасувати припуск на підгин низу стану трансформованого виробу	Пр	3	145	145	145					145	145	
	28	Прокласти оздоблювальну строчку по нижньому краю стану трансформованого виробу	См	4		165								
	29	Настрочити обшивку трансформованого виробу на припуск підгину низу стану трансформованого виробу	М	4			165							
	30	Запрасувати напуск підкладки стану трансформованого виробу	Пр	3			145							
	31	Пришити пояс до низу пілочки і спинки трансформованого виробу	М	4				165	165					
	32	Запрасувати припуски шва пришивання пояса трансформованого виробу в сторону пояса	Пр	3				145	145					
	33	Прокласти оздоблювальну строчку на поясі трансформованого виробу по шву пришивання пояса трансформованого виробу	См	4				165	165					
	34	Обшити обшивкою нижній зріз верхньої частини стану вихідного виробу (трансформованого виробу), вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4						165	165			
	35	Запрасувати припуски шва обшивання	Пр	3						145	145			
	36	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання нижнього зрізу верхньої частини стану вихідного виробу (трансформованого виробу)	См	4						165	165			
	37	Пришити тасьму-"блискавку" до припуску на підгин низу стану трансформованого виробу	М	4								165		
	38	Пришити пояс трансформованого виробу до стану трансформованого виробу, одночасно пришиваючи тасьму-"блискавку"	М	4										165

Продовження табл. Е.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Зєднання стану трансформованого виробу з підкладкою	39	Пришити підкладку верхньої частини стану вихідного виробу (трансформованого виробу) до обшивки нижнього зрізу верхньої частини стану	М	4	165	165				165	165			
	40	Пришити підкладку трансформованого виробу до припуску на підгин низу пояса, вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4				165	165					
	41	Пришити підкладку стану трансформованого виробу до припуску на підгин низу, вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4									165	
	42	Пришити підкладку стану трансформованого виробу до стану	М	4										165
	43	Запрасувати припуски шва пришивання підкладки стану трансформованого виробу в сторону стану	Пр	3	145	145		145	145	145	145		145	145
	44	Запрасувати напуск підкладки стану трансформованого виробу	Пр	3			145							
	45	Настрочити припуски шва пришивання підкладки стану трансформованого виробу на підкладку	М	4				165	165					
	46	Намітити місце розташування оздоблювальної строчки по низу стану трансформованого виробу	Р	3	50	50	50					50		
	47	Прокласти оздоблювальну строчку по низу стану трансформованого виробу, закріплюючи частину тасьми-"блискавки"	М	4	165	165								
	48	Пришити підкладку стану трансформованого виробу до припуску на підгин низу, прокладаючи оздоблювальну строчку по низу трансформованого виробу	М	4			165							
	49	Прокласти дві оздоблювальні строчки по низу стану трансформованого виробу, одночасно закріплюючи з трикотажною підкладкою	См	4								165		
Обробка нижньої частини стану вихідного виробу	50	Обшити обшивкою верхній зріз нижньої частини стану вихідного виробу, вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4						165				
	51	Запрасувати припуски шва обшивання верхнього зрізу нижньої частини стану вихідного виробу	Пр	3						145				
	52	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання верхнього зрізу нижньої частини стану вихідного виробу	См	4						165				
	53	Пришити верхню частину пояса до нижньої частини стану вихідного виробу	М	4										165
	54	Запрасувати припуски шва пришивання верхньої частини пояса в сторону пояса	Пр	3										145
Зєднання нижньої частини стану вихідного виробу з підкладкою	55	Обшити верхній зріз нижньої частини стану вихідного виробу підкладкою, вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4	165	165			165			165	165	
	56	Настрочити припуски шва обшивання верхнього зрізу нижньої частини стану вихідного виробу на підкладку	М	4	165	165								
	57	Запрасувати верхній край нижньої частини стану вихідного виробу	Пр	3	145	145			145			145	145	
	58	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання нижньої частини стану вихідного виробу	См	4					165			165	165	
	59	Обшити підкладкою верхній зіз баски стану вихідного виробу, вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4				165						
	60	Запрасувати верхній край баски стану вихідного виробу	Пр	3				145						
	61	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання вихідного виробу	См	4				165						
	62	Пришити підкладку до нижньої частини стану вихідного виробу, утворюючи зборку	См	4			175							
	63	Пришити нижню частину бейки вихідного виробу до нижньої частини стану вихідного виробу	М	4			165							
	64	Запрасувати припуски шва пришивання нижньої частини бейки вихідного виробу в сторону нижньої частини бейки	Пр	3			145							
	65	Настрочити нижній край верхньої частини бейки вихідного виробу на нижню частину бейки	См	4			165							
	66	Пришити підкладку до нижньої частини стану вихідного виробу	М	4										165
	67	Пришити підкладку до обшивки верхнього зрізу нижньої частини стану трансформованого виробу	М	4						165				
	68	Запрасувати припуски шва пришивання підкладки в сторону підкладки	Пр	3						145				145
	69	Прокласти оздоблювальну строчку по нижньому краю пояса нижньої частини стану вихідного виробу, закріплюючи нижню частину пояса	См	4										165

Таблиця Е.5

Технологічна послідовність обробки трансформуючих вузлів з засобом трансформації тасьма-«блискавка» (криволінійний контур)

Етап	№ оп.	Назва операції	Спец.	Розряд	КТРбаз	КТР1	КТР2	КТР3	КТР4
Дублювання	1	Продублювати обшивку пройми стану вихідного (трансформованого) виробу	П	3	50	50		50	50
	2	Продублювати частину обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу	П	3			30		
Обробка дрібних деталей	3	Обшити обшивку пройми стану вихідного (трансформованого) виробу внутрішньою обшивкою	М	4	95	95		95	95
	4	Зробити надсічки по припуску шва обшивання обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу	Р	3	12	12		12	12
	5	Настрочити припуски шва обшивання обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу на внутрішню обшивку	М	4	110	110		110	110
	6	Запрасувати шов обшивання обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу, формуючи перекант з обшивки пройми	Пр	3	70	70		70	70
	7	Пришити тасьму-"блискавку" до зовнішнього зрізу другої частини обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу	М	4			80		
	8	Пришити обшивку пройми стану вихідного (трансформованого) виробу до другої частини обшивки пройми	М	4			95		
	9	Зробити надсічки по припуску шва пришивання обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу на ділянці кривизни	Р	3			12		
	10	Запрасувати припуски шва пришивання обшивки пройми стану вихідного (трансформованого) виробу в сторону другої частини обшивки	Пр	3			70		
Обробка пройми стану вихідного виробу (трансформованого виробу)	11	Обшити пройму стану вихідного (трансформованого) виробу внутрішньою обшивкою	М	5	159	159		159	
	12	Обшити пройму стану трансформованого виробу обшивкою пройми	М	5			159		
	13	Обшити пройму стану та кокетки вихідного (трансформованого) виробу внутрішньою обшивкою	М	5					159
	14	Зробити надсічки по припуску шва обшивання пройми стану вихідного (трансформованого) виробу	Р	3	20	20	20	20	
	15	Зробити надсічки по припуску шва обшивання пройми стану та кокетки вихідного (трансформованого) виробу	Р	3					20
	16	Настрочити припуски шва обшивання пройми стану вихідного (трансформованого) виробу на внутрішню обшивку	М	4	170	170			
	17	Настрочити припуски шва обшивання пройми стану вихідного (трансформованого) виробу на обшивку	М	4			170		
	18	Настрочити припуски шва обшивання пройми стану вихідного (трансформованого) виробу на внутрішню обшивку	М	4					170
	19	Запрасувати шов обшивання пройми стану вихідного (трансформованого) виробу, формуючи перекант зі стану	Пр	3	70	70	70	70	
	20	Запрасувати шов обшивання пройми стану вихідного (трансформованого) виробу, формуючи перекант зі стану	Пр	3					70
	21	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання пройми стану вихідного (трансформованого) виробу	См	5				170	
	22	Зшити припуски внутрішніх обшивок вихідного (трансформованого) виробу, вкладаючи тасьму-"блискавку"	М	4	150	150		150	150
	23	Припрасувати припуски шва зшивання внутрішніх обшивок вихідного (трансформованого) виробу	Пр	3	40	40		40	40
З'єднання стану вихідного (трансформованого) виробу з підкладкою	24	Пришити підкладку стану вихідного (трансформованого) виробу до обшивки пройми стану	М	4	170	170	170	170	170
	25	Зробити надсічки по припуску шва пришивання підкладки стану вихідного (трансформованого) виробу на ділянці кривизни	Р	3	12	12	12	12	12
	26	Запрасувати припуски шва пришивання підкладки стану вихідного (трансформованого) виробу в сторону підкладки	Пр	3	150	150	150	150	150
	27	Намітити місце розташування оздоблювальної строчки по проймі стану вихідного (трансформованого) виробу	Р	3	35	35	35		35
	28	Прокласти оздоблювальну строчку по проймі стану вихідного (трансформованого) виробу, закріплюючи тасьму-"блискавку"	М	3	165	165	165	165	165
Обробка рукава вихідного виробу	29	Вистьобати рукав вихідного виробу підкладкою рукава	М	5		300			
	30	Пришити тасьму-"блискавку" до окату рукава вихідного виробу	М	4	215	215	215	215	215
	31	Обшити окат рукава вихідного виробу підкладкою рукава	М	4	175		175	175	175
	32	Зробити надсічки по припуску шва обшивання окату	Р	3	20		20	20	20
	33	Зробити надсічки по припуску шва пришивання тасьми-"блискавки" до окату рукава	Р	3		20			
	34	Обметати зрізи шва пришивання тасьми-"блискавки" до окату рукава	См	4		80			
	35	Запрасувати припуски шва пришивання тасьми-"блискавки" до окату рукава в сторону рукава	Пр	3		60			
	36	Настрочити припуски шва пришивання на окату рукава вихідного виробу	М	4		180			
	37	Настрочити припуски шва пришивання підкладки рукава вихідного виробу на підкладку рукава	М	4	190		190	190	
	38	Запрасувати шов окату рукава вихідного виробу	Пр	4	105		105	105	105
	39	Прокласти оздоблювальну строчку по шву обшивання окату рукава вихідного виробу	См	4					180

Таблиця Е.6

Кодування варіативних ознак сегментації жіночого плечового верхнього одягу

№ п/п	Назва виробу	Напрям членування стану	Кокетка	Вставка	Кишеня	Рівень членування рукава 1	Рівень членування рукава 2	Рівень членування рукава 3	Напрям членування рукава 1	Напрям членування рукава 2	Додаткові деталі рукава	Контур лінії членування	Розташування точки співпадання	Деталі які співпадають	Призначення одягу	Силует рукава	Висота окату рукава	Наповнення окату рукава	Просторова форма рукава по лінії глибини окату	Просторова форма рукава на рівні лінії ліктя	Просторова форма рукава на рівні лінії низу	Довжина рукава	Кут відведення рукава вперед	Кут характеру наповненості рукава	Кут відведення рукава від пройми в бік корпуса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	тренчкот	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	4	1	1	1	3	2	2	1
2	парка	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	2	5	1	1	1	2	2	1	2	3	2	1	1
3	парка	1	3	3	3	3	3	3	2	2	5	3	3	5	2	1	2	2	3	1	2	3	2	1	1
4	плащ	2	1	3	3	1	1	1	3	3	1	3	1	1	1	1	2	2	3	1	2	3	2	1	2
5	куртка	3	1	3	1	1	1	1	1	1	2	3	4	3	1	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
6	кардиган	4	3	1	3	2	2	2	1	1	5	1	2	5	1	2	1	1	1	2	1	3	1	1	1
7	жакет	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	1	3	5	1	1	1	1	3	1	2	3	2	1	1
8	парка	4	1	2	3	3	3	3	1	1	3	1	2	5	1	1	1	1	3	1	2	3	2	1	2
9	парка	2	3	1	3	1	2	1	1	1	4	2	3	4	1	2	1	1	2	1	1	3	2	1	1
10	парка	4	1	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	1	1	1	1	1	3	1	2	3	2	1	2
11	парка	4	1	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	1	1	2	1	1	3	2	1	3	2	1	2
12	куртка	1	3	3	3	1	2	3	1	2	5	1	3	5	1	1	2	3	2	1	2	3	2	1	1
13	куртка	3	3	3	3	1	1	1	1	1	5	2	1	5	1	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
14	пальто	1	3	3	3	1	1	1	1	1	5	2	2	5	1	1	2	2	3	1	2	3	2	1	1
15	куртка	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	1	2	5	1	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
16	куртка	4	1	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	1	1	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
17	парка	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	1	3	5	1	1	2	2	3	1	1	3	2	1	1
18	куртка	4	1	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	1	1	1	2	2	3	1	2	3	2	1	1
19	парка	4	3	3	2	3	3	3	2	2	4	1	4	5	1	1	1	1	2	1	2	3	2	1	1
20	парка	1	3	3	3	3	3	3	1	1	5	1	3	5	1	1	1	1	3	1	1	3	2	1	1
21	куртка	1	3	3	3	1	1	1	1	1	5	2	3	5	1	1	2	2	3	1	2	3	2	1	1
22	куртка	4	1	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	2	1	1
23	жакет	4	1	3	3	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	3	3	3	2	1	2	1	1
24	парка	4	1	3	3	1	1	1	2	2	5	3	1	5	1	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
25	парка	4	1	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	1	1	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
26	куртка	2	1	3	3	1	1	1	3	3	1	3	1	1	1	1	1	3	2	1	2	3	2	1	2
27	куртка	4	1	3	3	1	1	1	1	1	5	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	3	2	1	2
28	куртка	4	3	1	3	1	1	1	1	1	4	3	1	4	1	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2
29	жакет	4	3	3	1	1	1	1	1	1	2	1	4	3	1	1	1	3	2	1	2	3	2	1	2
30	куртка	4	3	1	3	1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	2	2	2	2	1	1	3	2	1	2
31	куртка	3	3	3	3	1	2	3	3	3	5	1	3	5	1	2	2	2	2	1	1	3	2	1	2
32	куртка	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	1	3	5	1	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2
33	куртка	3	3	3	3	1	2	3	2	2	5	3	1	5	1	1	2	2	2	1	1	3	2	1	2
34	пальто	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	1	3	5	1	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2
35	парка	4	3	1	3	1	1	1	1	1	4	2	1	4	2	1	2	1	2	1	2	3	1	1	1
36	парка	4	1	3	2	1	1	1	1	1	2	1	2	3	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
37	жакет	1	3	3	3	1	1	1	1	1	5	2	1	5	1	1	1	1	1	3	2	1	2	1	1
38	куртка	4	3	3	1	1	1	1	1	1	2	1	4	3	1	1	2	3	2	1	2	3	2	1	1
39	куртка	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	1	3	5	1	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1
40	пальто	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	2	3	5	1	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1
41	куртка	4	3	1	3	1	1	1	1	1	4	1	1	4	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
42	куртка	4	3	3	2	2	2	2	1	1	2	1	2	3	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1
43	куртка	4	3	1	3	1	2	3	2	2	4	3	1	4	2	1	2	2	2	1	1	3	2	1	1
44	парка	3	3	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	5	2	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1
45	куртка	1	3	1	3	2	2	2	1	1	5	1	2	5	2	1	1	1	2	1	1	3	1	1	1
46	куртка	4	3	1	3	1	1	1	1	1	4	2	1	4	2	1	2	1	3	1	1	3	1	1	1
47	куртка	4	3	1	3	2	2	2	1	1	4	2	2	4	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
48	куртка	4	3	1	3	2	2	2	1	1	4	2	2	4	2	2	1	2	2	1	1	3	2	1	1
49	парка	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	1	3	5	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
50	куртка	1	3	1	3	1	1	1	1	1	4	1	1	4	2	1	2	2	2	1	1	3	2	1	1
51	куртка	3	1	3	3	1	2	1	3	3	5	3	2	5	3	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1
52	куртка	1	1	3	3	1	2	3	2	2	5	3	1	1	3	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1
53	парка	3	3	3	3	1	2	3	2	2	5	3	1	5	2	2	1	2	3	1	2	3	1	1	1
54	куртка	2	1	3	3	1	2	3	2	2	5	3	1	1	2	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
55	куртка	4	1	3	3	1	2	3	2	2	5	3	1	1	2	1	2	1	3	1	2	3	2	1	1
56	парка	4	1	3	3	3	3	3	2	2	5	3	1	1	2	1	2	1	3	1	2	3	2	1	1
57	куртка	4	3	1	3	1	1	1	3	3	4	2	1	4	2	2	2	2	2	1	1	3	2	1	1

Продовження табл. Е.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
58	парка	4	3	1	3	1	2	1	1	1	4	1	3	4	2	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
59	парка	1	3	3	3	3	3	3	2	2	5	1	2	5	2	1	1	3	2	1	2	3	2	1	1
60	парка	4	1	3	3	1	2	3	2	2	5	3	1	1	2	2	2	1	3	1	1	3	2	1	1
61	куртка	4	3	1	3	2	2	2	3	3	5	3	2	5	2	1	2	2	2	1	1	3	2	1	1
62	куртка	4	1	3	3	1	2	1	3	3	4	3	1	5	2	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1
63	куртка	3	3	3	3	2	2	2	3	3	5	3	2	5	2	2	2	1	3	1	1	3	2	1	1
64	куртка	1	3	3	3	1	2	1	2	2	5	1	3	5	2	1	1	2	2	1	1	3	2	1	1
65	куртка	4	3	3	3	1	1	1	1	1	2	1	4	3	2	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
66	куртка	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	1	3	5	2	1	2	3	3	1	2	3	2	1	1
67	парка	1	3	1	3	2	2	2	1	1	4	1	2	4	2	1	1	1	2	1	2	3	2	1	1
68	парка	3	3	3	3	1	2	1	3	3	5	3	1	5	2	1	2	1	3	1	1	3	1	1	1
69	парка	3	3	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	5	2	1	1	1	2	1	2	3	2	1	2
70	парка	3	3	3	3	1	2	3	2	2	5	3	1	5	2	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
71	куртка	4	1	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	1	2	1	1	1	2	1	2	3	2	1	2
72	куртка	4	1	3	3	1	1	1	3	3	4	3	1	4	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
73	куртка	4	3	1	3	2	2	2	1	1	5	1	2	5	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2
74	куртка	3	3	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	1	2	1	2	1	3	1	2	3	2	1	1
75	парка	1	3	3	3	3	3	3	1	1	5	1	3	5	2	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
76	парка	4	1	3	3	1	1	1	2	2	5	3	1	1	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1
77	куртка	3	3	3	3	1	2	3	3	3	5	3	3	5	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	2
78	светр	4	3	1	3	1	1	1	1	1	4	1	1	4	2	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1
79	куртка	1	1	3	3	2	3	2	1	1	5	2	2	5	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
80	парка	4	3	1	3	1	2	1	3	3	4	3	3	4	2	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
81	парка	3	1	3	3	1	2	3	2	2	5	3	1	1	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1
82	парка	3	1	3	3	1	2	1	2	2	5	3	1	1	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1
83	парка	4	1	3	3	1	2	1	2	2	4	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1
84	парка	4	1	3	2	1	2	3	2	2	5	3	1	1	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	2
85	куртка	4	3	1	3	1	1	1	1	1	4	2	1	4	2	1	2	2	2	1	1	3	2	1	1
86	парка	4	1	3	2	1	1	1	1	1	2	1	2	3	2	1	2	2	2	1	1	3	2	1	1
87	куртка	4	3	1	3	1	1	1	2	2	4	3	1	4	2	1	2	2	2	1	2	3	2	1	1
88	куртка	3	3	3	3	1	2	3	3	3	5	3	3	5	1	1	2	1	3	1	2	3	2	1	1
89	парка	4	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3	2	1	2	2	2	1	1	3	2	1	1
90	парка	4	1	1	3	1	1	1	1	1	4	2	1	1	2	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
91	куртка	4	1	3	2	1	2	3	2	2	5	3	1	1	2	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1
92	куртка	4	3	1	3	1	2	1	3	3	4	2	1	4	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1
93	парка	4	1	3	3	1	1	1	2	2	5	3	1	1	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1
94	куртка	4	3	1	3	2	2	2	1	1	4	1	2	4	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1
95	куртка	4	3	1	3	2	2	2	1	1	4	1	2	4	2	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1
96	куртка	3	1	3	3	2	2	2	3	3	5	2	3	5	3	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1
97	куртка	1	3	3	3	1	2	3	1	1	5	1	3	5	3	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1
98	плащ	4	3	1	3	1	1	1	1	1	5	1	2	5	3	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1
99	куртка	4	3	1	3	2	2	2	1	1	4	1	2	4	3	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1
100	куртка	4	1	3	3	1	1	1	3	3	5	3	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	2	1	1

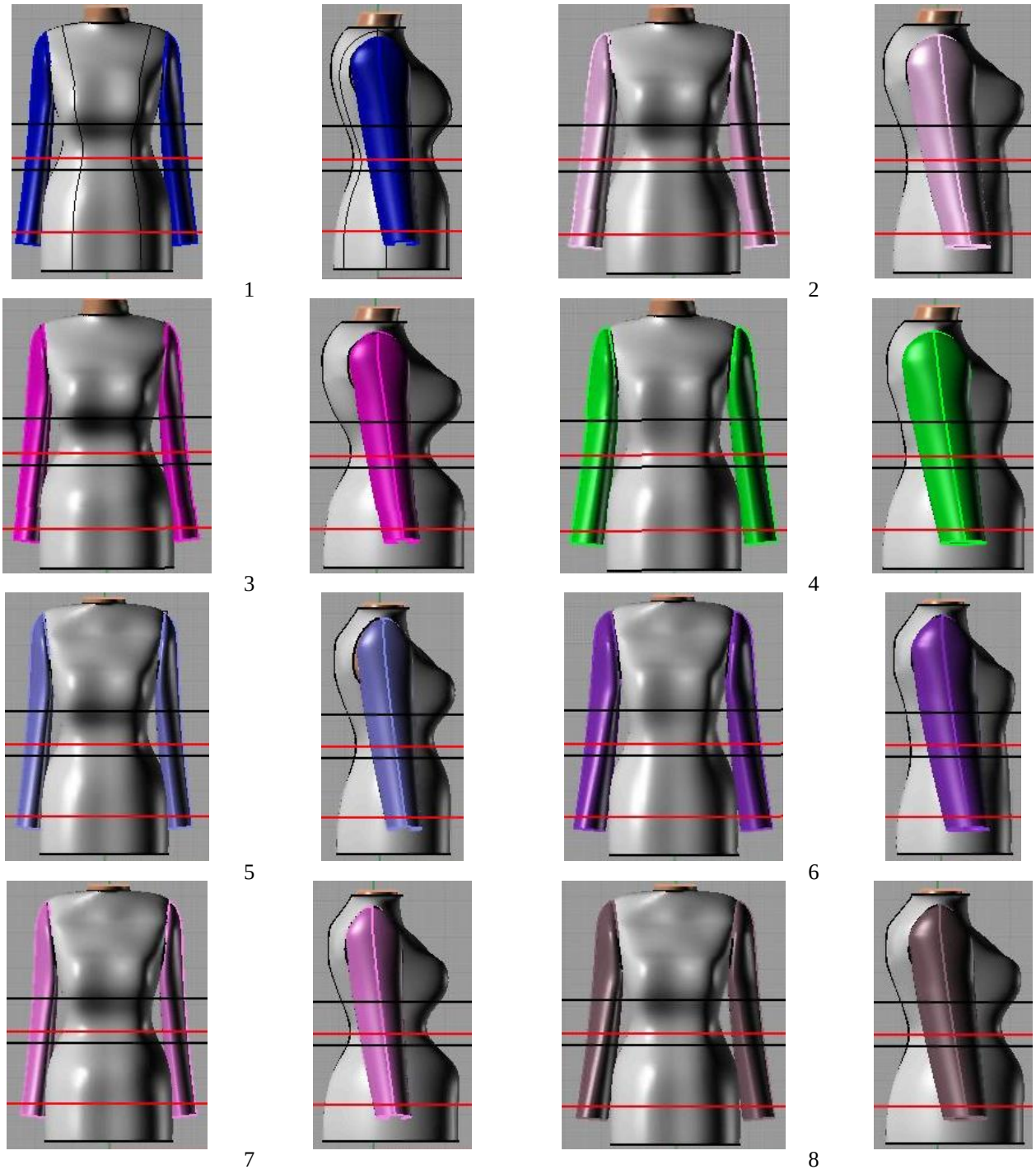
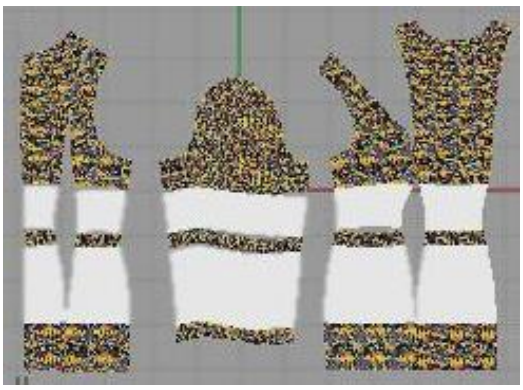


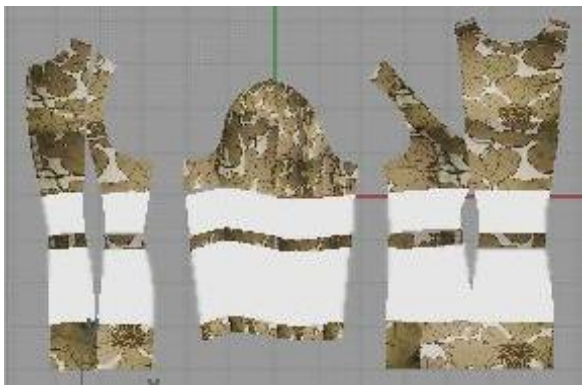
Рис. Е.2. – Віртуальні макети

Параметри команди *Squish*

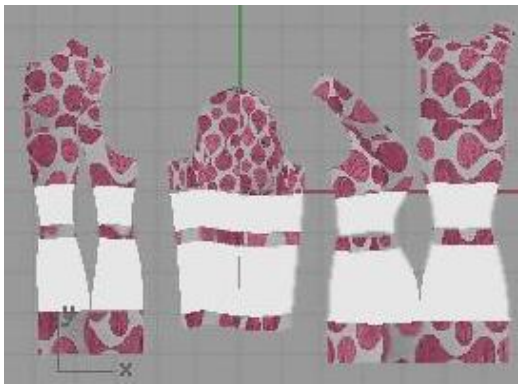
SplitSeams = Yes	*SplitSeams* – опція, що відповідає за розрізання поверхні по швах	*Yes* – для поверхні з одним швом; *No* – для набору із поліповерхонь
PreservBoundary = Yes	*PreservBoundary* – опція, що відповідає за збереження границь	*Yes* – команда застосовує додаткові зусилля для уникнення зміни довжини пружків поверхні; *No* – довжина границь не зберігається
Deformation = CustomA	*Deformation* – опція, що відповідає за деформацію поверхні при розгортанні на площину	*CustomA* – деформація, що налаштовується для максимального збереження довжини пружків поверхні: ✓ *BndStretch = 10* (розтяг зовнішніх меж); ✓ *BndCompress = 10* (стиснення зовнішніх меж); ✓ *InteriorStretch = 1* (внутрішнє розтягування); *InteriorCompress = 1* (внутрішнє стиснення)
Material = Rigid	*Material* – опція, що відповідає за вибір матеріалу	*Rigid* – жорсткий; *Floppy* – еластичний
Decorate = No	*Decorate* – опція, що відповідає за оформлення зон стиснення і розтягнення червоними і зеленими точками при розгортанні поверхні на площину	–



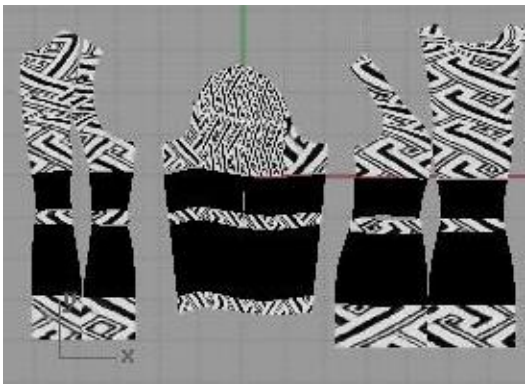
1



2

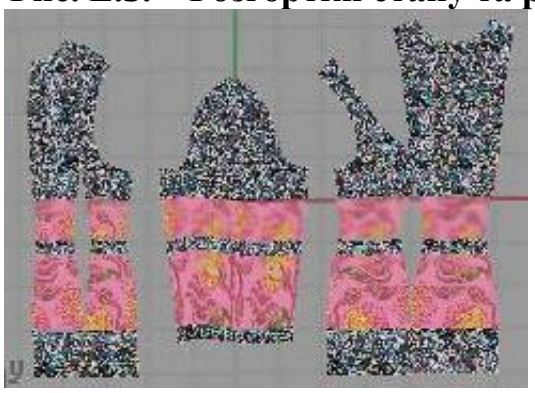


3

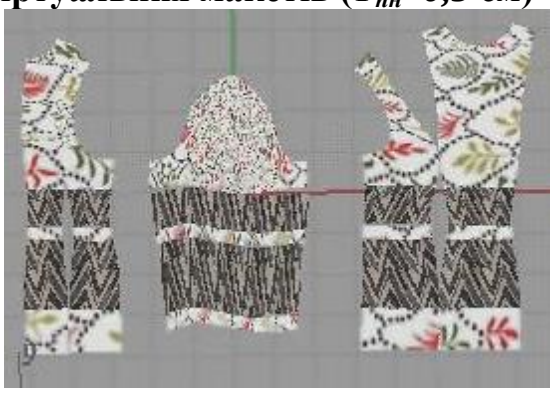


4

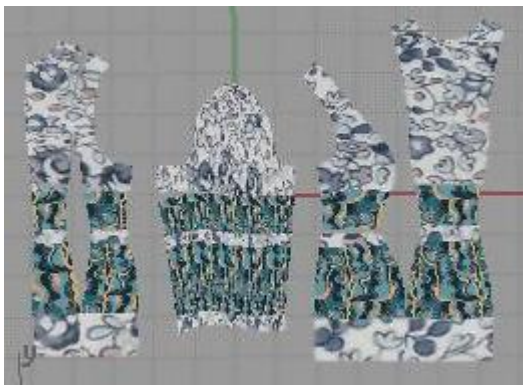
Рис. Е.3. – Розгортки стану та рукава віртуальних макетів ($T_{пн}$=*0,5* см)



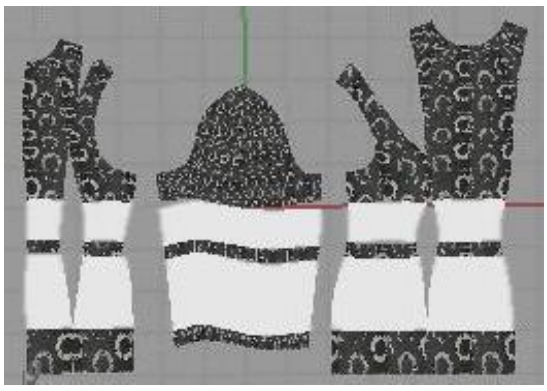
5



6



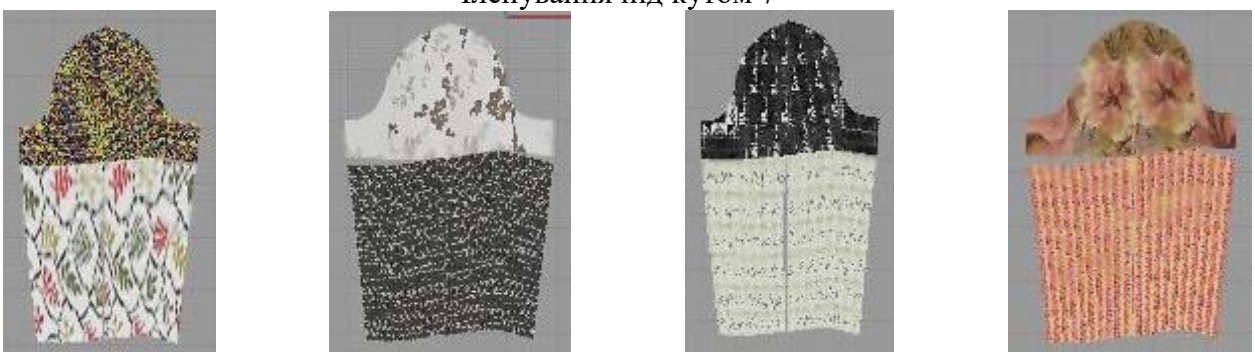
7



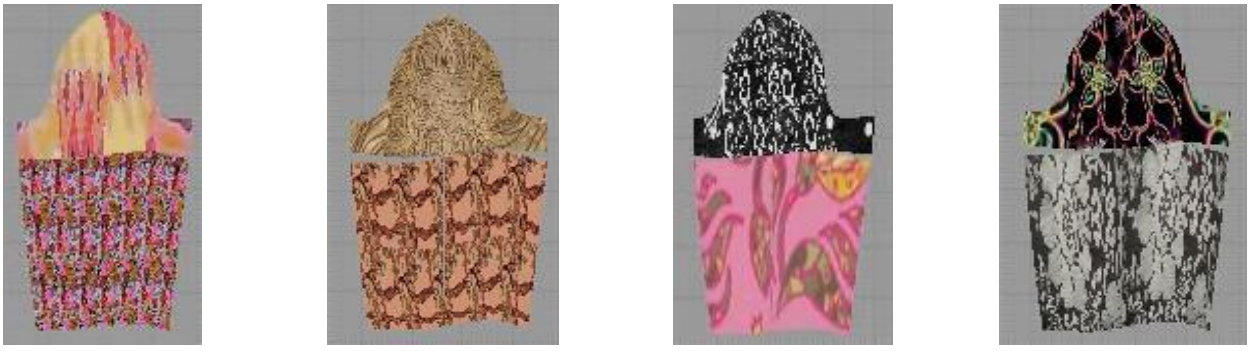
8

Рис. Е.4. – Розгортки стану та рукава віртуальних макетів ($T_{пн}$=*3,12* см)

Членування під кутом 7°

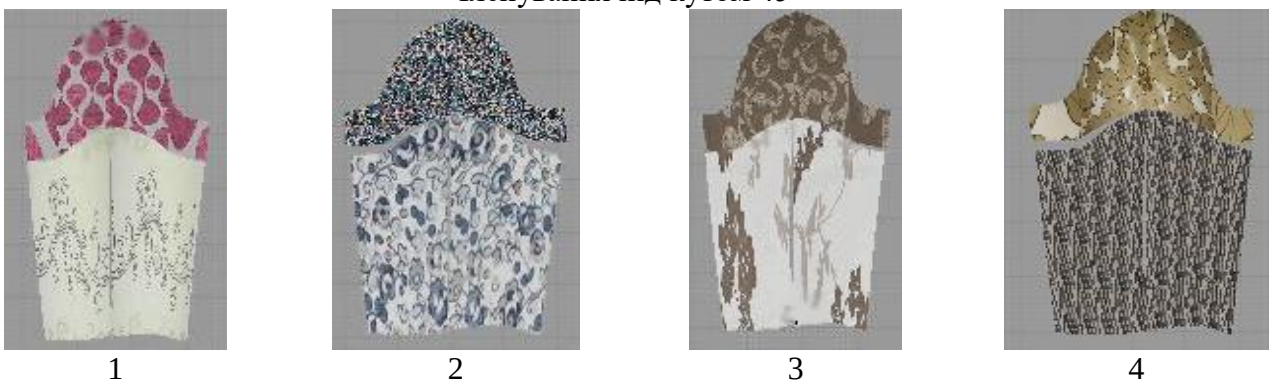


1 2 3 4

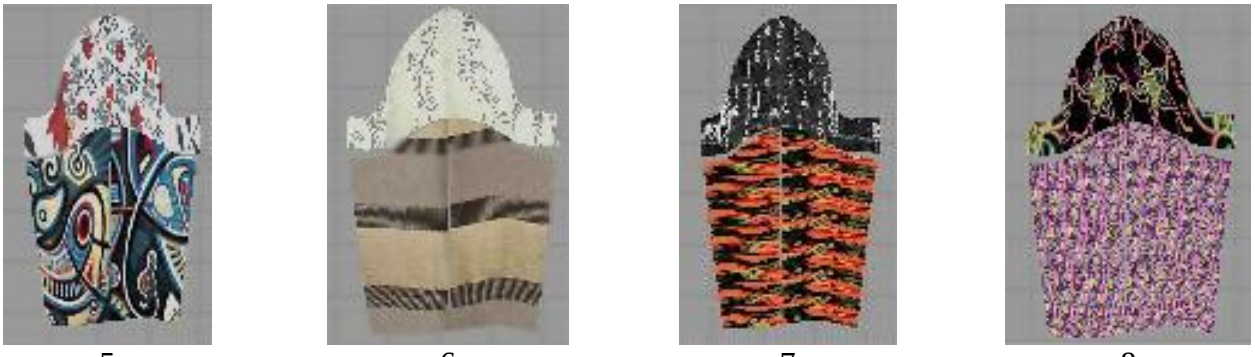


5 6 7 8

Членування під кутом 45°



1 2 3 4



5 6 7 8

Рис. Е.5. – Розгортки рукавів віртуальних макетів

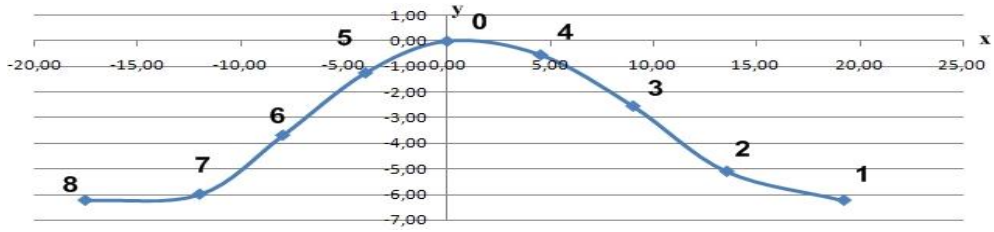


Рис. Е.6. – Вузлові точки діагональної лінії членування рукава (кут 45°)

Таблиця Е.7

Координати точок членування рукава (рівень 1, кут 7°)

Макет	Координати точок, см							
	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4
1	17,21	–0,57	8,59	0,85	–7,86	–0,76	–15,79	–0,57
2	20,79	–0,50	11,13	1,36	–8,51	–0,79	–18,23	–0,50
3	16,87	–0,48	8,95	0,94	–8,15	–0,71	–15,80	–0,48
4	19,46	–0,19	11,19	1,40	–10,78	–0,93	–19,77	–0,19
5	17,00	–0,62	9,48	0,81	–9,98	–0,81	–16,18	–0,62
6	20,38	–0,13	10,93	1,30	–7,77	–0,71	–18,70	–0,13
7	18,54	–0,62	9,71	0,79	–8,78	–0,70	–15,00	–0,62
8	19,97	–0,07	10,60	1,25	–8,89	–0,77	–19,16	–0,07
Середнє значення	18,78	–0,40	10,07	1,09	–8,84	–0,77	–17,33	–0,40

Таблиця Е.8

Координати точок членування рукава (рівень 1, кут 45°)

Макет	Координати точок, см																	
	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4	x_0	y_0	x_5	y_5	x_6	y_6	x_7	y_7	x_8	y_8
1	17,22	–6,07	13,52	–5,42	8,96	–2,91	4,52	–0,67	0,00	0,00	–3,94	–1,31	–7,99	–3,97	–11,97	–5,7	–15,42	–6,07
2	21,53	–6,35	13,58	–4,76	9,02	–2,04	4,59	–0,37	0,00	0,00	–3,96	–1,06	–7,94	–3,21	–11,96	–5,85	–18,98	–6,35
3	16,98	–5,93	13,52	–5,08	9,00	–2,87	4,52	–0,56	0,00	0,00	–3,96	–1,31	–7,96	–3,95	–12,06	–5,89	–15,92	–5,93
4	19,62	–6,53	13,52	–5,27	9,02	–2,21	4,52	–0,40	0,00	0,00	–3,96	–1,07	–7,96	–3,29	–12,01	–5,87	–20,36	–6,53
5	17,37	–5,99	13,63	–5,27	9,02	–2,92	4,52	–0,68	0,00	0,00	–3,96	–1,41	–7,96	–4,07	–11,96	–6,05	–16,29	–5,99
6	20,86	–6,63	13,64	–5,12	9,02	–2,26	4,52	–0,47	0,00	0,00	–3,96	–1,29	–7,96	–3,63	–12,02	–6,41	–19,23	–6,63
7	18,97	–5,97	13,52	–5,28	9,02	–3,06	4,52	–0,76	0,00	0,00	–3,96	–1,17	–7,96	–3,73	–11,96	–5,92	–15,26	–5,97
8	21,27	–6,51	13,50	–4,68	9,02	–2,13	4,52	–0,40	0,00	0,00	–3,9	–1,34	–7,96	–3,7	–11,96	–6,37	–18,78	–6,51
Середнє значення	19,23	–6,25	13,55	–5,11	9,01	–2,55	4,53	–0,54	0,00	0,00	–3,95	–1,25	–7,96	–3,69	–11,99	–6,01	–17,53	–6,25

Таблиця Е.9

Вихідні дані для розрахунку коефіцієнтів кореляції

кут	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4	x_5	y_5	x_6	y_6	x_7	y_7	x_8	y_8	x_9	y_9
0	20	0,13	15	1,69	10	1,57	5	0,77	0	0	–5	–0,34	–10	–0,15	–15	0,38	–20	0,76
7	20	–0,86	15	0,79	10	1,10	5	0,67	0	0	–5	–0,56	–10	–0,80	–15	–0,62	–20	–0,09
45	20	–2,61	15	–4,46	10	–2,66	5	–0,54	0	0	–5	–1,89	–10	–5,28	–15	–8,17	–20	–7,13

Таблиця Е.10

Коефіцієнти кореляції

	кут	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9
кут	1,000	-0,976	-0,999	-0,999	-0,997	-0,990	-0,999	-0,999	-0,999	-0,999

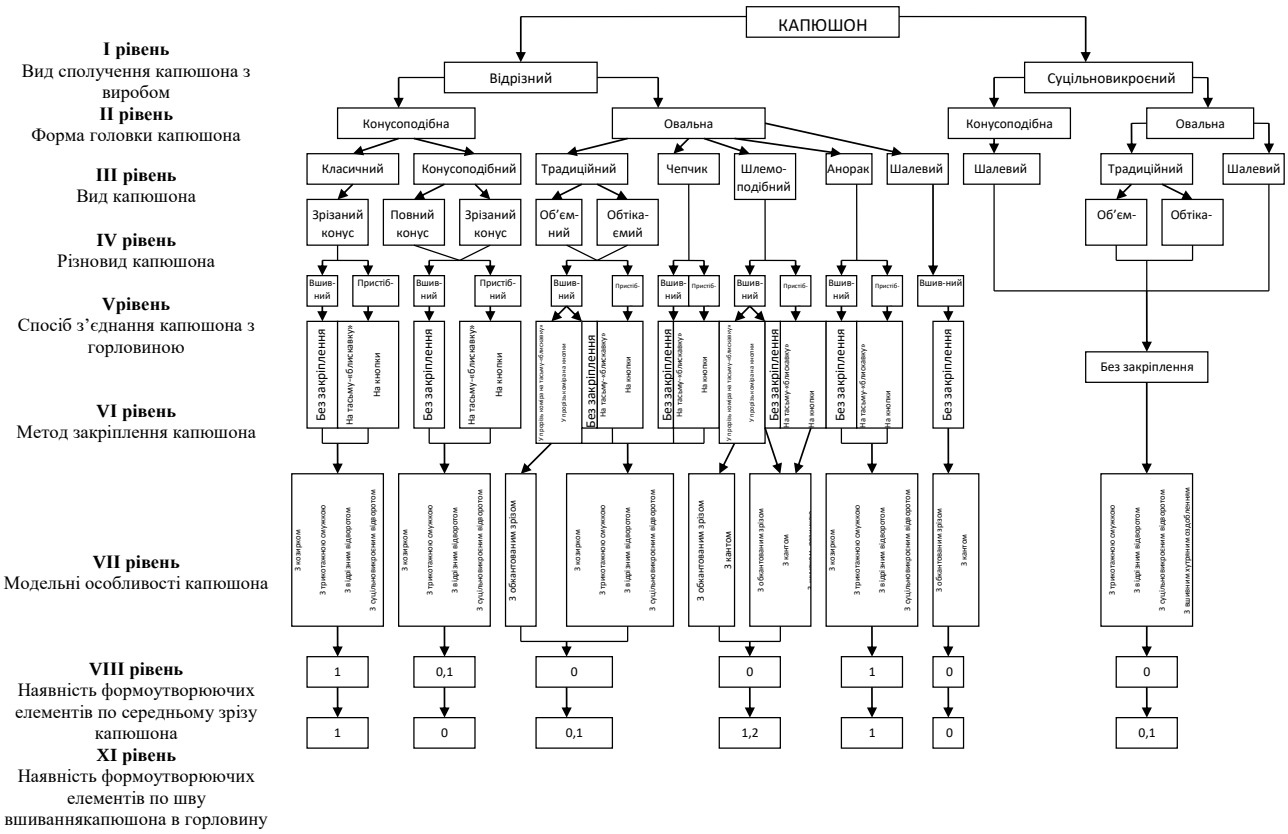


Рис. Е.7. – Систематизація конструктивно-модельних рішень капюшона

Таблиця Е.11

Порівняльна оцінка розрахункових формул габаритів базисної сітки ВМКК

Відрізок	Формула	Розмірні ознаки	Величина прибавки, см	Джерело
Висота капюшона	Вг + П	Висота голови	1-10	[191]
			3	[284]
	Вг		–	[72, 281]
	1,285 Вг		–	[130]
	1/2 Ог + П	Обхват голови	6-10	[243]
			6	[299]
			2	[245]
	1/2 Ог – П		1	[299]
	1/2 Ог		–	[245]
Ширина капюшона	1/2 Ог	Обхват голови	–	[245, 299]
	1/2 Ог – П		5	[245]
	1/2 Ог + П		2-3	[243]
	1/3 Ог + П		6	[284]
	0,4 Ог		–	[130]
	Вг – П	Висота голови	4	[72]
			4-5	[281]
	Lг + П	Довжина горловини	2-3; 0-5	[191]
			2-3; 3	[281]
	Шк	Ширина капюшона	–	[284]

Критерий W Кендалла

Ранги

	Средний ранг
VAR00001	1,70
VAR00002	3,70
VAR00003	3,70
VAR00004	3,95
VAR00005	4,65
VAR00006	4,85
VAR00007	6,75
VAR00008	6,70

Статистики критерия

N	10
Статистика W Кендалла[a]	,472
Хи-квадрат	33,040
ст.св.	7
Асимпт. знч.	,000

a. Коэффициент конкордации Кендалла

Рис. Е.8. – Результати розрахунків критерію конкордації в середовищі SPSS Statistics

Критерий W Кендалла

Ранги

	Средний ранг
VAR00001	2,20
VAR00002	2,25
VAR00003	2,00
VAR00004	4,30
VAR00005	4,25

Статистики критерия

N	10
Статистика W Кендалла[a]	,559
Хи-квадрат	22,379
ст.св.	4
Асимпт. знч.	,000

a. Коэффициент конкордации Кендалла

Рис. Е.9. – Результати розрахунків критерію конкордації в середовищі SPSS Statistics

КАТАЛОГ ПОЄДНАНЬ КОНСТРУКТИВНО–ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ БІЧНИХ КИШЕНЬ У ДВОБІЧНИХ ВИРОБАХ

Позначення і скорочення:

Н – накладні кишені;
П – прорізні кишені;
В – відсутні кишені;
Кл – з клапаном;
Кг – кишеня типу «кенгуру»;
О(Л) – кишеня з обшивками (листочкою);
К – класична кишеня;
Л – кишеня з листочкою;
О – кишеня з обшивками;
Г – горизонтальна лінія входу в кишеню;
В – вертикальна лінія входу в кишеню;
П – похила лінія входу в кишеню.

ЗМІСТ

1. Поєднання конструктивно-технологічних рішень бічних кишень типу «Н – Н»……...
2. Поєднання конструктивно-технологічних рішень бічних кишень типу «Н – В»……...
3. Поєднання конструктивно-технологічних рішень бічних кишень типу «П – В»……... 0
4. Поєднання конструктивно-технологічних рішень бічних кишень типу «П – П»……... 6
5. Поєднання конструктивно-технологічних рішень бічних кишень типу «Н – П»……... 5

Розділ № 1	Н – Н	К	Кл	-	-	1.1	К – з підкладкою
№1						1.2	Кл – клапан суцільновикроєний з підкладкою
						1.3	Кл – з підкладкою
						1.4	К – з двобічної тканини
						1.5	К – з підкладкою Кл – клапан суцільновикроєний з підкладкою
						1.6	Кл – клапан з двох частин К – з бейкою

4

Розділ № 1	Н – Н	К	О(Л)	-	Г(П)	2.1	О – з тасьмою – «блискавкою»
№2						2.2	О(Л) – підкладка з двох частин
						2.3	Л – з тасьмою – «блискавкою»
						2.4	К – з двобічної тканини
						2.5	О(Л) – з товстої тканини
						2.6	К – з бейкою О(Л) – підзор суцільновикроєний з підкладкою

5

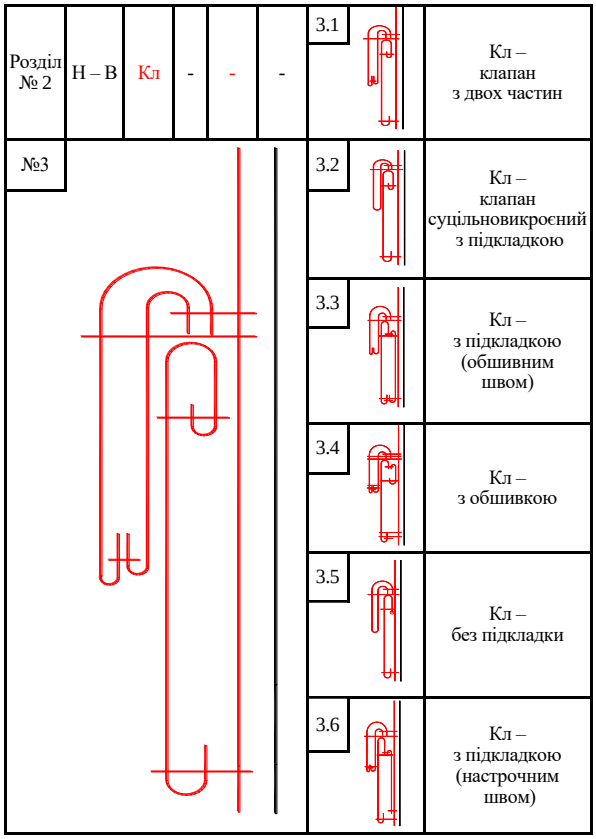
Розділ № 2	Н – В	О(Л)	-	П(Г)	-	1.1	О – з тасьмою – «блискавкою»
№1						1.2	О(Л) – з тонкої тканини
						1.3	Л – з тасьмою – «блискавкою»
						1.4	О(Л) – з оздоблювальною строчкою
						1.5	О(Л) – з використанням двоголової машини
						1.6	О(Л) – підзор суцільновикроєний з підкладкою

6

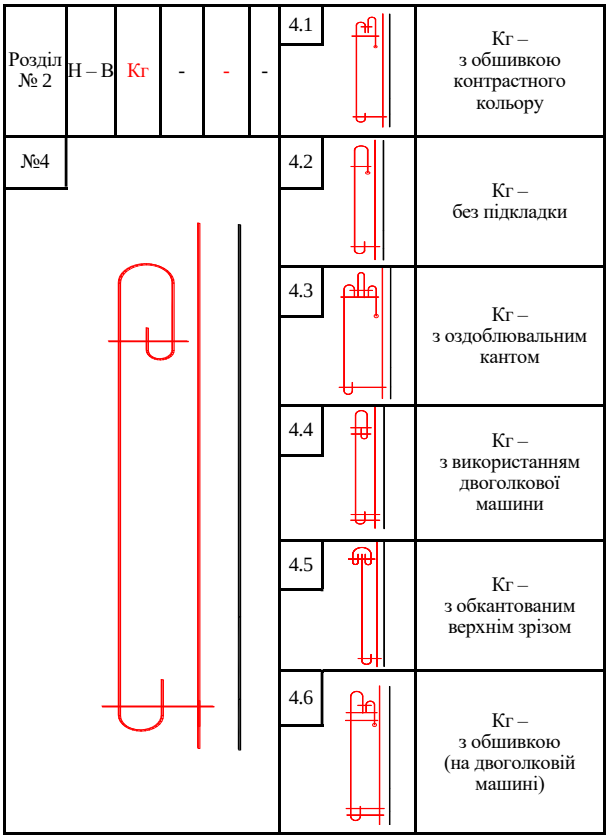
Розділ № 2	Н – В	К	-	-	-	2.1	К – з підкладкою (обшивним швом)
№2						2.2	К – без підкладки
						2.3	К – з обшивкою
						2.4	К – з двобічної тканини
						2.5	К – з підкладкою (настрочним швом)
						2.6	К – з бейкою

7

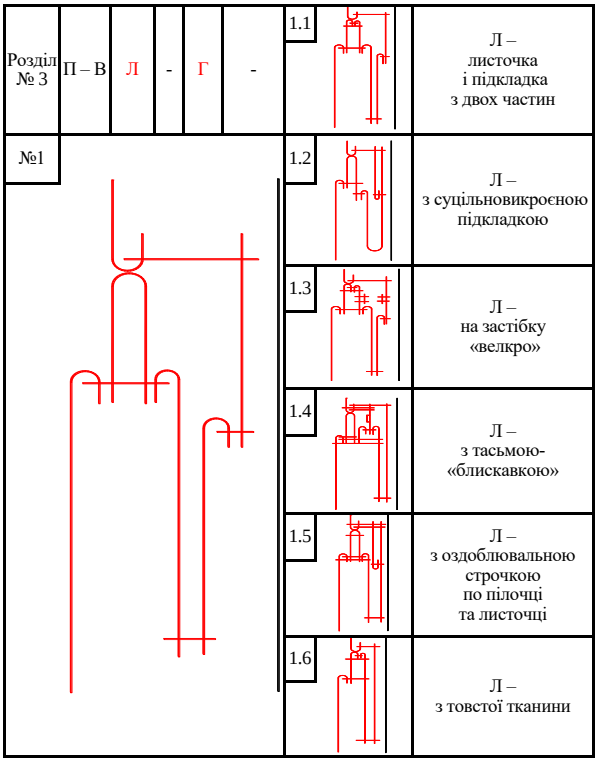
Рис. Е.10. – Каталог поєднань КТР бічних кишень у двобічних виробах (сторінки 4-7)



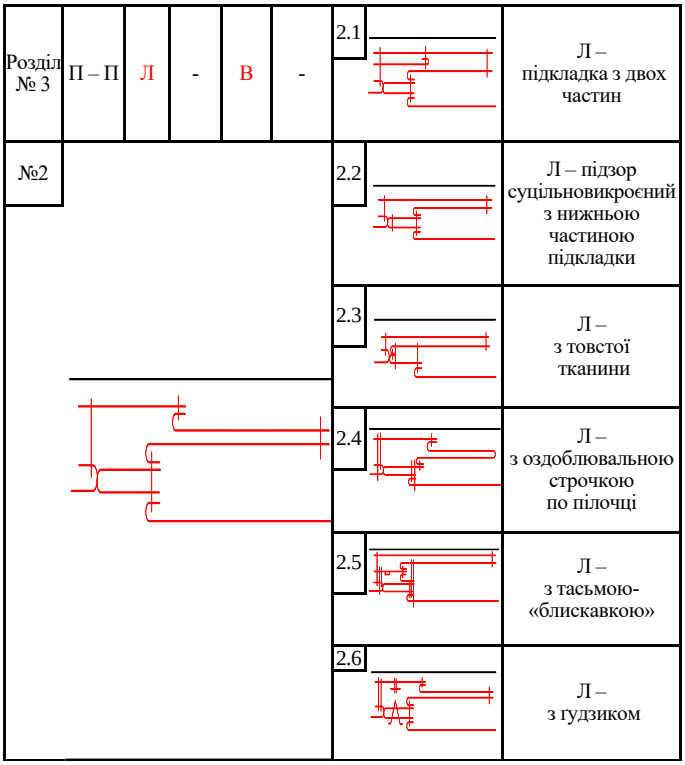
8



9

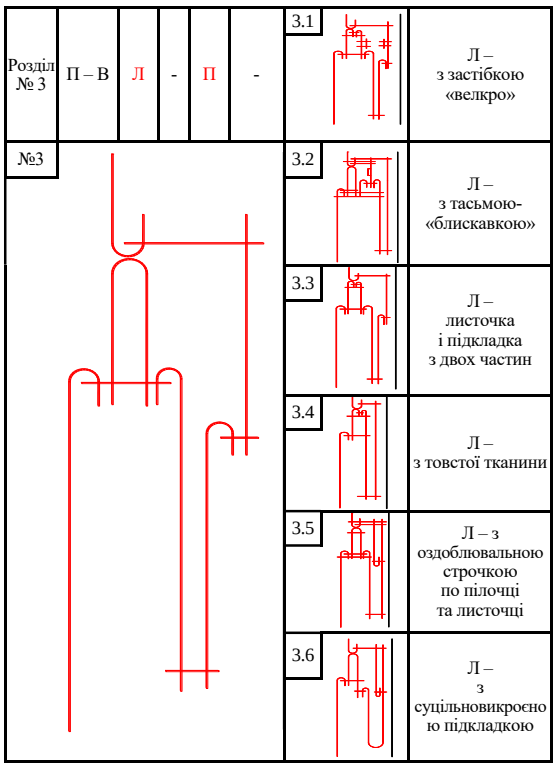


10

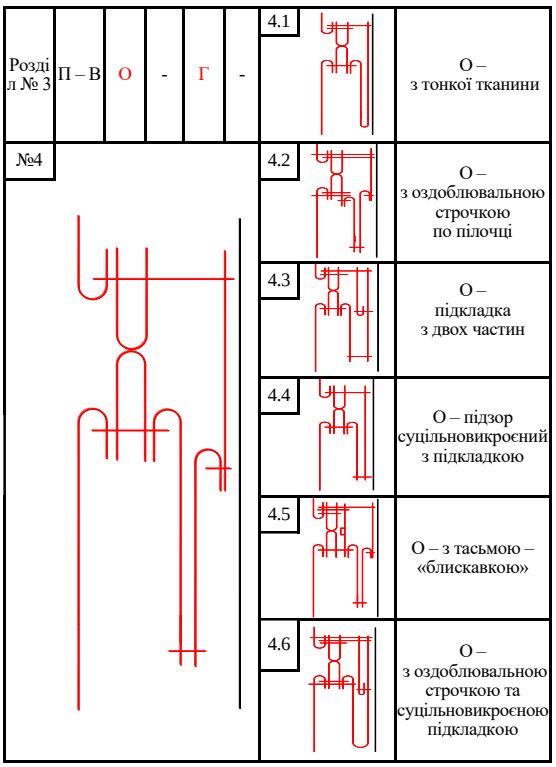


11

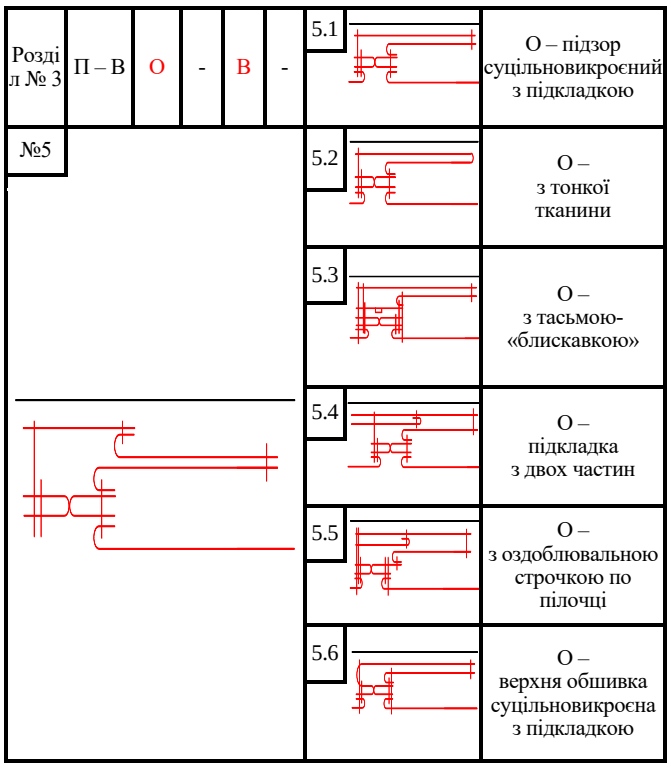
Рис. Е.11. – Каталог поєднань КТР бічних кишень у двобічних виробах (сторінки 8-11)



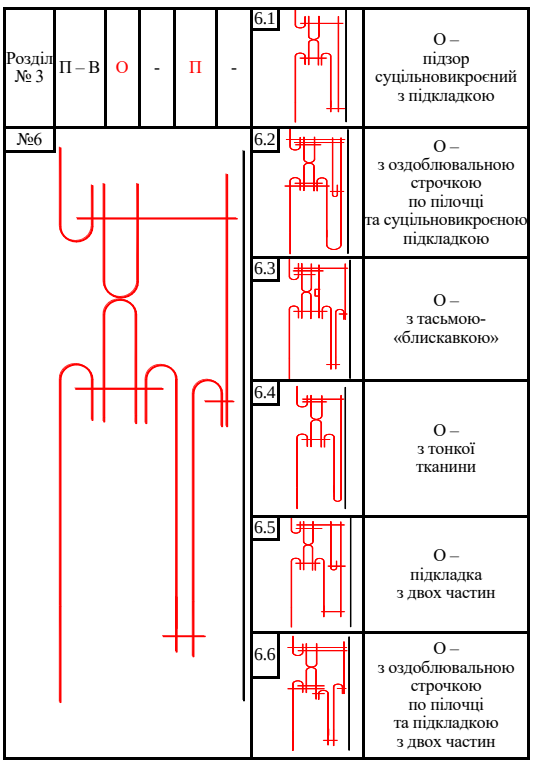
12



13

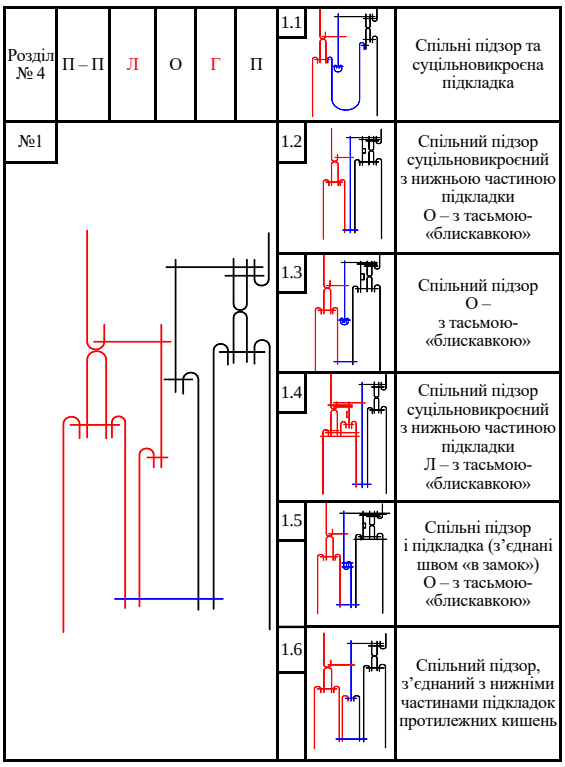


14

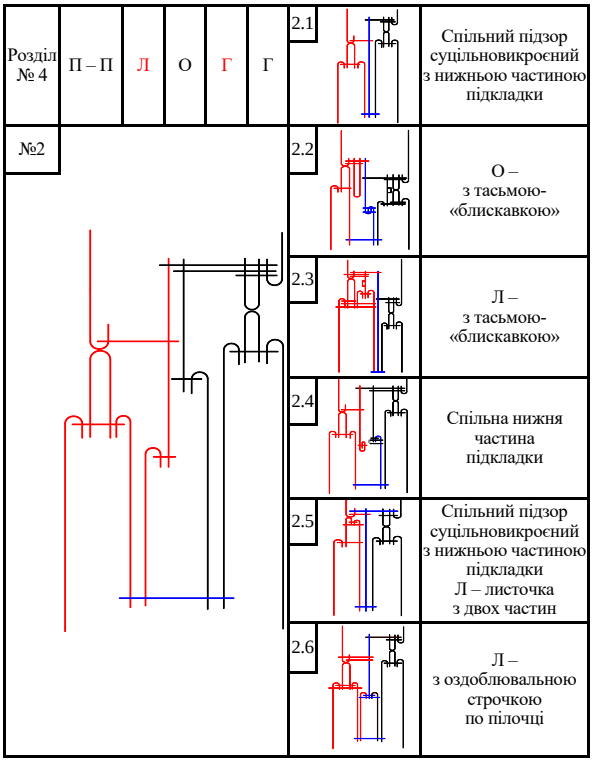


15

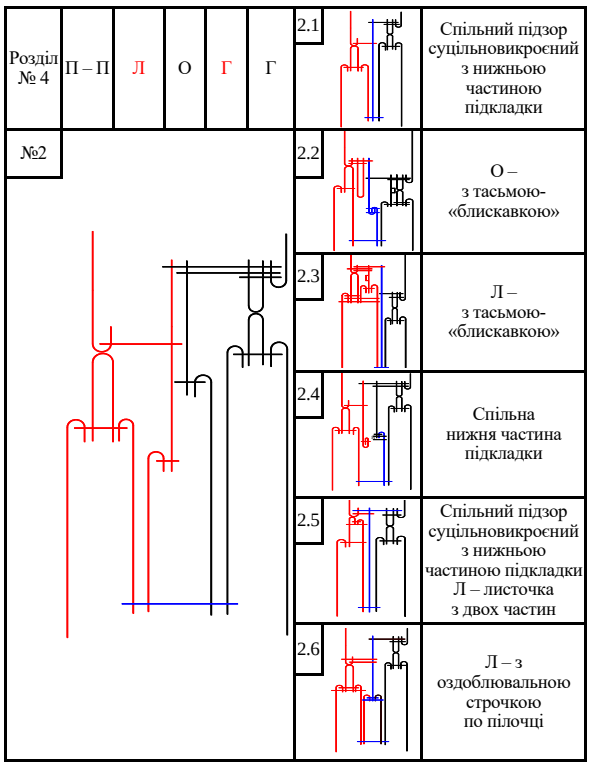
Рис. Е.12. – Каталог поєднань КТР бічних кишень у двобічних виробах (сторінки 12-15)



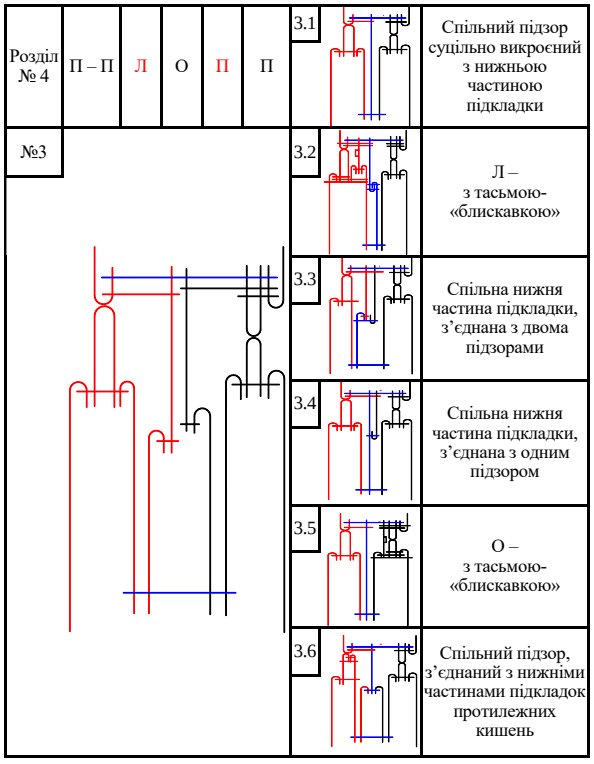
16



17

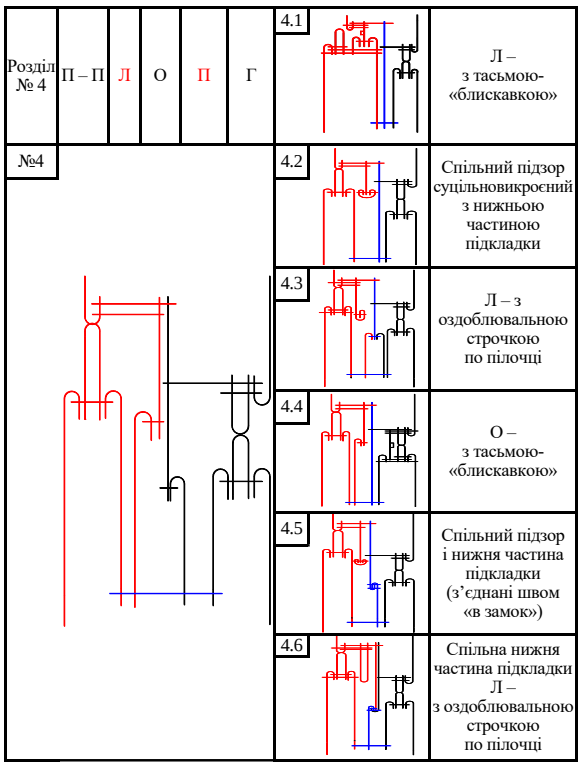


19

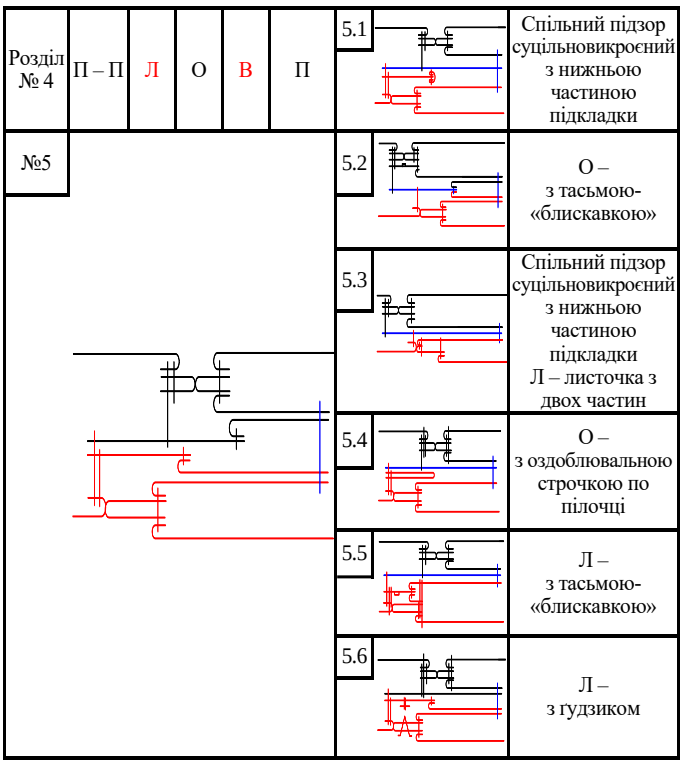


20

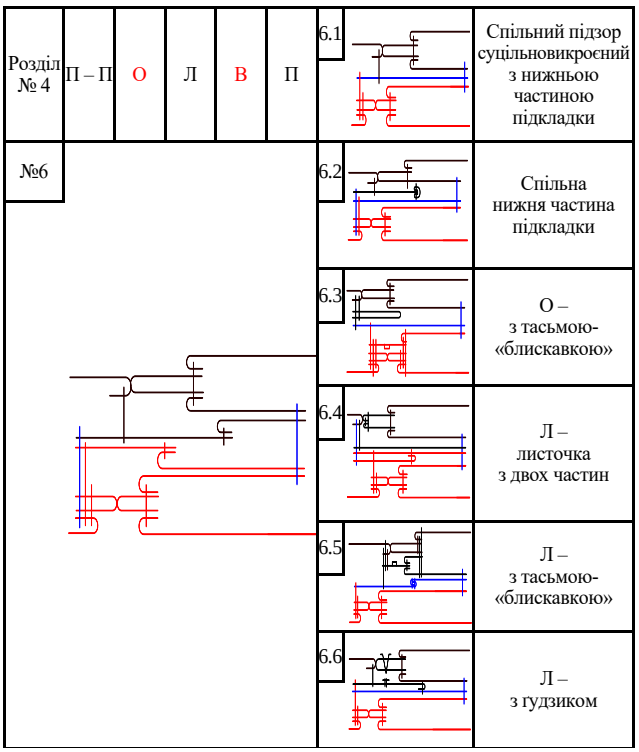
Рис. Е.13. – Каталог поєднань КТР бічних кишень у двобічних виробах (сторінки 16-20)



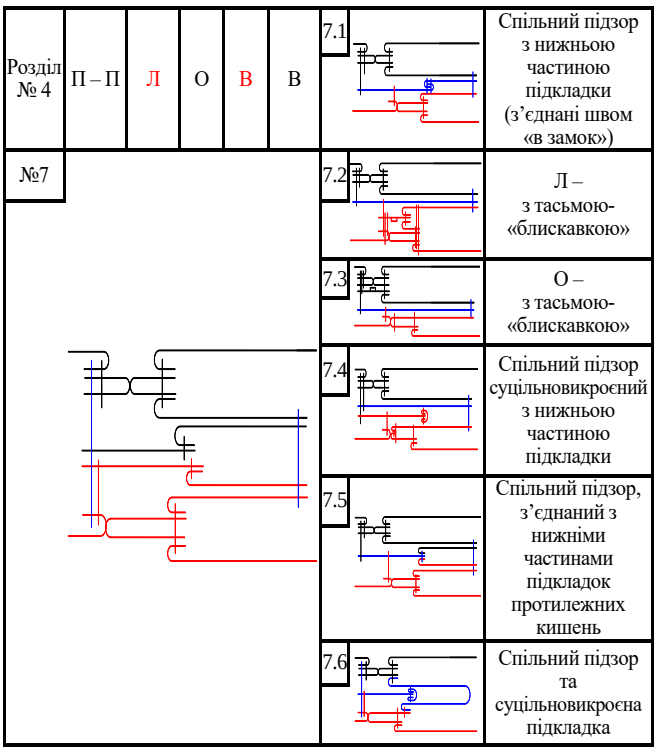
21



22

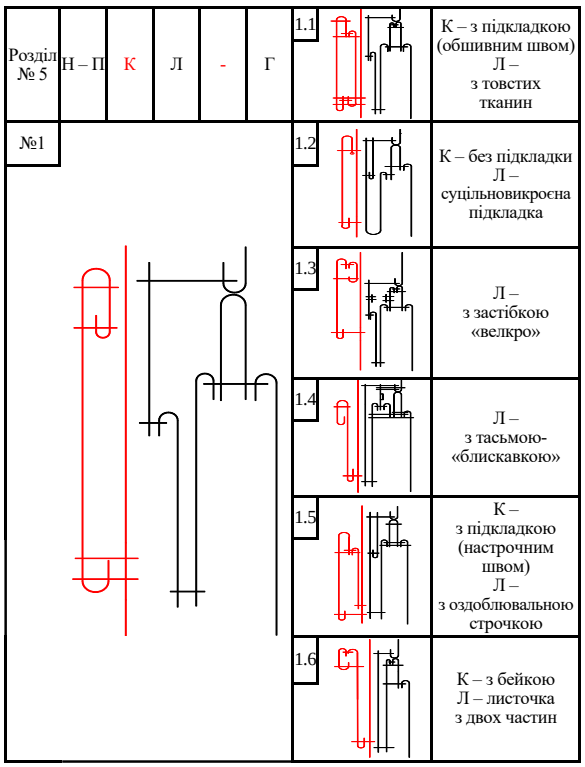


23

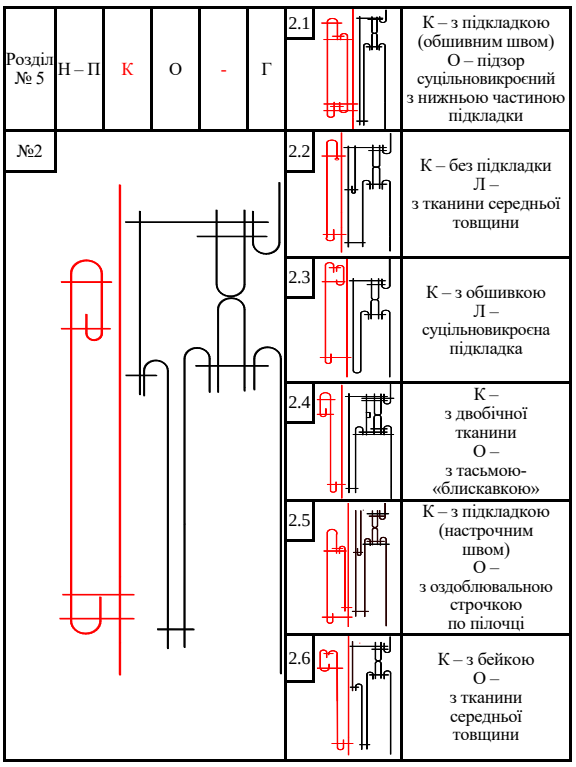


24

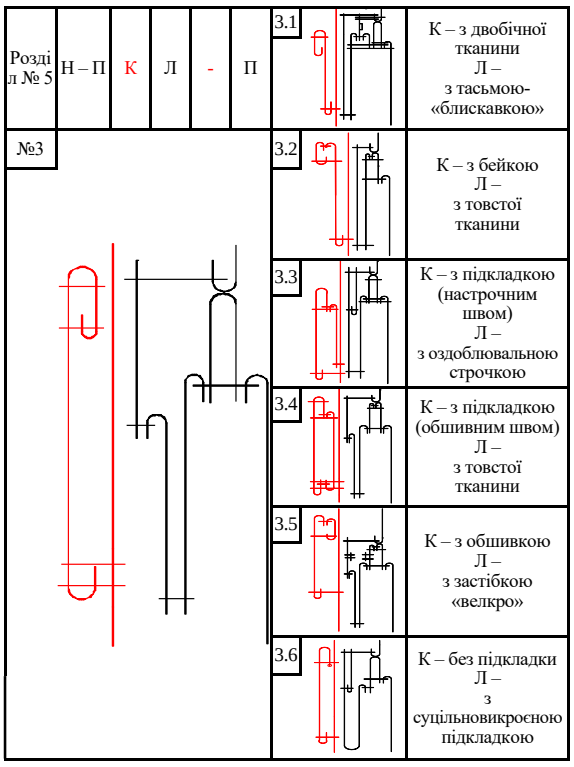
Рис. Е.14. – Каталог поєднань КТР бічних кишень у двобічних виробах (сторінки 21-24)



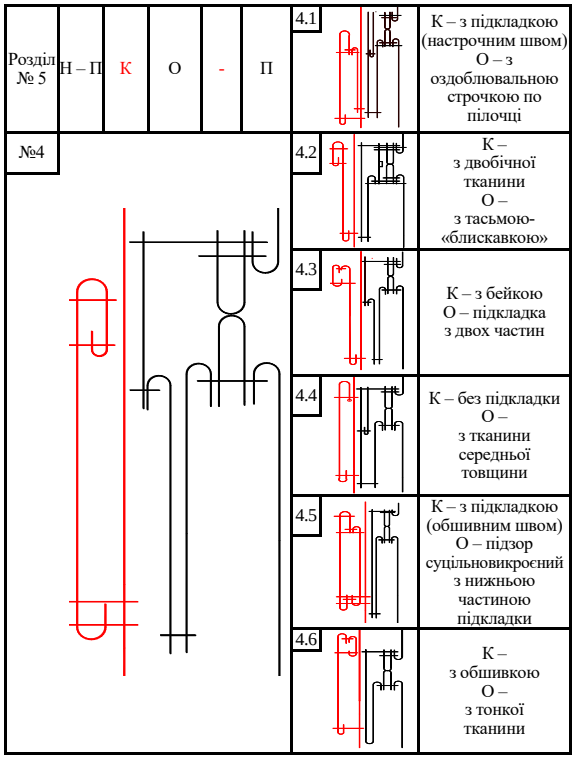
25



26



27



28

Рис. Е.15. – Каталог поєднань КТР бічних кишень у двобічних виробах (сторінки 25-28)

Додаток Ж

Таблиця Ж.1

Вихідні дані для розрахунку коефіцієнтів масштабування віртуального манекена

Рівень	Вузлова точка	Величина полярного радіуса, мм	Полярний кут, рад	Проекційна прибавка, мм					
				Прилеглий силует			Напівприлеглий силует		
				[277]	[239]	[291]	[277]	[239]	[291]
Лінія стегон	Точка середини переду	113,0	0	5,00	18,00	12,00	8,00	20,00	14,00
	Точка середини спини	123,0	3,14	5,00	12,00	12,00	12,00	14,00	14,00
	Бічна точка	163,0	1,57	2,00	4,00	4,00	4,00	4,00	6,00
	Виступаюча точка живота	137,0	0,65	3,80	3,80	4,00	7,20	7,00	7,00
	Виступаюча точка сідниць	144,0	0,66	3,80	3,80	4,00	7,40	7,20	7,00
Лінія талії	Точка середини переду	68,0	0	10,00	5,00	8,00	8,00	7,00	10,00
	Точка середини спини	110,0	3,14	15,00	10,00	10,00	12,00	12,00	12,00
	Точка лінії талії	121,0	1,57	5,00	4,00	8,00	4,00	4,00	10,00
	Виступаюча точка спереду	90,0	0,65	8,00	8,00	6,00	7,20	7,00	8,00
	Виступаюча точка ззаду	115,0	0,66	10,00	10,00	8,00	9,40	9,20	10,00
Лінія грудей	Середньо-грудинна точка	107,0	0	4,00	13,00	5,00	8,00	14,00	5,00
	Точка середини спини	111,0	3,14	4,00	12,50	8,00	12,0	14,00	10,00
	Бічна точка	175,0	1,57	2,00	4,00	12,00	4,00	4,00	20,00
	Соскова точка	133,0	0,65	3,20	3,20	5,00	7,20	7,00	6,00
	Виступаюча точка лопаток	132,0	0,66	3,30	3,30	5,00	6,20	6,00	6,00
	Передній кут впадини пахви	163,0	1,25	2,30	2,30	4,00	6,20	6,00	5,60
	Задній кут впадини пахви	170,0	1,40	2,15	2,15	4,00	4,00	4,00	5,60

Таблиця Ж.2

Експериментальні прирости до полярних радіусів

Полярний кут		Прибавка, мм					
град	рад	Лінія грудей		Лінія талії		Лінія стегон	
		Прилеглий силует	Напівприлеглий силует	Прилеглий силует	Напівприлеглий силует	Прилеглий силует	Напівприлеглий силует
0	0	6,4	7,4	18,0	20,0	5,0	6,0
38	0,66	4,0	7,2	14,0	15,0	4,2	5,2
80	1,40	1,0	2,0	–	–	–	–
90	1,57	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	4,0
109	1,90	2,0	4,0	–	–	–	–
143	2,50	5,8	6,8	14,0	15,0	5,0	6,0
180	3,14	5,8	6,8	15,0	16,0	6,2	7,2

Таблиця Ж.3

Перевірка адекватності математичної моделі масштабування

Характеристика	Розрахункові значення критеріїв					
	Прилеглий силует			Напівприлеглий силует		
	лінія талії	лінія стегон	лінія грудей	лінія талії	лінія стегон	лінія грудей
Дисперсія адекватності	37,60	18,71	12,07	26,28	44,88	20,04
Дисперсія відтворюваності	33,82	10,97	6,84	42,88	21,12	9,45
Критерій Фішера розрахунковий	1,11	1,73	1,76	1,04	1,24	2,31
Критерій Фішера табличний	3,30	3,30	3,14	3,30	3,30	3,14

Таблиця Ж.4

План експерименту

Рівень	Фактори				Коефіцієнти масштабування					
	в кодованих величинах		в абсолютних величинах		Експериментальні			Розрахункові		
	Прибавка	Довжина перерізу	Прибавка, см	Довжина перерізу, см	kx_c	kx_n	ky	kx_c	kx_n	ky
Лінія грудей	-	-	0	83,9	1,000	1,000	1,000	1,008	1,006	1,001
	+	-	4,4	83,9	1,120	1,095	1,0778	1,108	1,088	1,011
	0	0	3,7	89,3	1,083	1,071	1,007	1,087	1,070	1,008
	-	+	0	101,4	1,000	1,000	1,000	0,990	0,994	0,998
	+	+	4,4	101,4	1,083	1,071	1,007	1,091	1,076	1,008
Лінія талії	-	-	0	64,4	1,000	1,000	1,000	1,019	1,021	1,002
	+	-	7,9	64,4	1,280	1,130	1,015	1,145	1,151	1,013
	0	0	3,9	65,3	1,170	1,130	1,008	1,082	1,084	1,007
	-	+	0	77,5	1,000	1,000	1,000	1,025	1,001	0,998
	+	+	7,9	77,5	1,170	1,130	1,008	1,151	1,131	1,009
Лінія стегон	-	-	0	81,4	1,000	1,000	1,000	1,003	1,004	1,000
	+	-	4,8	81,4	1,110	1,130	1,000	1,107	1,126	1,000
	0	0	3,1	90,4	1,068	1,080	1,000	1,067	1,078	1,000
	-	+	0	98,6	1,000	1,000	1,000	0,997	0,995	1,000
	+	+	4,8	98,6	1,098	1,112	1,000	1,101	1,117	1,000

Таблиця Ж.5

Координати конструкції пілочки

Центр масштабування	Точка	Координати конструкції пілочки жакета отримані								Координати конструкції пілочки пальта отримані							
		в САПР «Julivi»		в САПР «Грация»		$x_{ср}$	$y_{ср}$	масштабуванням		в САПР «Julivi»		в САПР «Грация»		$x_{ср}$	$y_{ср}$	масштабуванням	
		x_1	y_1	x_2	y_2			$x_м$	$y_м$	x_1	y_1	x_2	y_2			$x_м$	$y_м$
Вершина бічного зрізу	*14*	0,58	18,96	0,83	18,84	0,70	18,90	0,74	19,39	0,25	21,16	1,35	21,46	0,80	21,31	0,75	20,79
	16	10,13	27,46	10,34	27,46	10,23	27,46	10,14	27,05	10,06	29,54	11,74	29,90	10,90	29,72	10,95	30,21
	17	20,13	21,93	19,69	21,91	19,91	21,92	20,26	20,65	22,03	22,78	21,54	22,61	21,79	22,69	21,31	24,11
	372'	26,68	3,38	26,72	3,66	26,70	3,52	26,26	3,68	28,28	3,90	28,18	4,19	28,23	4,04	28,57	3,87
	36	16,51	0,27	16,66	0,27	16,59	0,27	16,21	0,23	17,43	0,25	17,43	0,25	17,43	0,25	17,75	0,30
	372	27,41	0,27	27,46	0,27	27,44	0,27	26,91	0,23	28,98	0,25	28,88	0,25	28,93	0,25	29,36	0,30
	44	0,00	18,82	0	18,79	0	18,81	0	18,68	0	18,30	0	18,32	0	18,31	0	18,43
	54	0,00	38,77	0	38,74	0	38,76	0	39,04	0	38,26	0	38,28	0	38,27	0	37,98
	57	27,41	38,77	27,56	38,77	27,49	38,77	26,95	39,03	28,98	38,26	28,98	38,26	28,98	38,26	29,41	37,99
	47	27,41	18,82	27,56	18,82	27,49	18,82	26,95	18,67	28,98	18,30	28,98	18,30	28,98	18,30	29,41	18,44
Нижня точка бічного зрізу	*14*	0,58	57,73	0,83	57,58	0,70	57,66	0,75	59,58	0,25	59,42	1,35	59,74	0,80	59,58	0,75	57,94
	16	10,13	66,23	10,34	66,21	10,23	66,22	10,18	67,99	10,06	67,8	11,74	68,19	10,90	67,99	10,95	66,55
	17	20,13	60,7	19,69	60,66	19,91	60,68	20,35	60,96	22,03	61,04	21,54	60,89	21,79	60,96	21,31	60,98
	372'	26,68	42,15	26,72	42,40	26,70	42,28	26,37	42,32	28,28	42,16	28,18	42,47	28,23	42,32	28,57	42,49
	36	16,51	39,04	16,66	39,01	16,59	39,03	16,28	38,52	17,43	38,51	17,43	38,53	17,43	38,52	17,75	39,22
	372	27,41	39,04	27,46	39,01	27,44	39,03	27,02	38,52	28,98	38,51	28,88	38,53	28,93	38,52	29,36	39,22
	44	0	19,95	0	19,95	0	19,95	0	19,96	0	19,96	0	19,96	0	19,96	0	20,05
	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	57	27,41	0	27,56	0	27,49	0	27,07	0	28,98	0	28,98	0	28,98	0	29,41	0
	47	27,41	19,95	27,56	19,92	27,49	19,94	27,07	19,97	28,98	19,96	28,98	19,98	28,98	19,97	29,41	20,04
Вершина нагрудна виточки	*14*	0,58	18,96	0,83	18,84	0,70	18,90	-15,97	19,17	0,25	21,16	1,35	21,46	0,80	21,31	-16,68	20,49
	16	10,13	27,46	10,34	27,46	10,23	27,46	-6,27	26,82	10,06	29,54	11,74	29,90	10,90	29,72	-6,67	29,91
	17	20,13	21,93	19,70	21,91	19,91	21,92	3,96	20,42	22,03	22,78	21,54	22,61	21,79	22,69	3,69	23,82
	372'	26,68	3,38	26,72	3,66	26,70	3,52	9,83	3,45	28,28	3,9	28,18	4,19	28,23	4,04	11,23	3,58
	36	16,51	0,27	16,66	0,27	16,59	0,27	0	0	17,43	0,25	17,43	0,25	17,43	0,25	0	0
	372	27,41	0,27	27,46	0,27	27,44	0,27	10,47	0	28,98	0,25	28,88	0,25	28,93	0,25	12,04	0
	44	0	-18,82	0	-18,79	0	-18,81	-16,73	-18,93	0	-18,3	0	-18,32	0	-18,31	-17,41	-18,50
	54	0	-38,77	0	-38,74	0	-38,76	-16,73	-39,29	0	-38,26	0	-38,28	0	-38,27	-17,41	-37,86
	57	27,41	-38,77	27,56	-38,77	27,49	-38,77	10,51	-39,28	28,98	-38,26	28,98	-38,26	28,98	-38,26	12,10	-37,87
	47	27,41	-18,82	27,56	-18,82	27,49	-18,82	10,51	-18,92	28,98	-18,3	28,98	-18,30	28,98	-18,30	12,10	-18,52

Таблиця Ж.6

Координати конструкцій спинки

Точка	Координати конструкції спинки жакета отримані								Координати конструкції спинки пальта отримані							
	в САПР «Julivi»		в САПР «Грация»		$x_{ср}$	$y_{ср}$	масштабуванням		в САПР «Julivi»		в САПР «Грация»		$x_{ср}$	$y_{ср}$	масштабуванням	
	x_1	y_1	x_2	y_2			$x_м$	$y_м$	x_1	y_1	x_2	y_2			$x_м$	$y_м$
14	-7,51	21,43	-7,44	21,34	-7,47	21,39	-7,71	21,83	-7,84	23,52	-8,22	23,44	-8,03	23,48	-7,77	22,88
123	-16,56	25,28	-16,62	25,44	-16,59	25,36	-16,30	25,28	-16,82	27,14	-17,15	27,23	-16,98	27,19	-17,26	27,13
22	-18,99	16,48	-19,64	14,62	-19,32	15,55	-19,16	15,63	-19,5	17,82	-20,42	15,78	-19,96	16,80	-20,09	16,64
123'	-18,19	25,57	-18,16	25,75	-18,17	25,66	-17,91	25,60	-18,54	27,47	-18,77	27,57	-18,66	27,52	-18,90	27,46
121	-21,89	26,41	-22,04	26,87	-21,97	26,64	-21,29	26,38	-22,03	28,2	-22,32	28,53	-22,18	28,37	-22,85	28,50
11	-29,04	24,21	-29,19	24,29	-29,11	24,25	-29,35	23,74	-30,42	25,55	-30,72	25,51	-30,57	25,53	-30,28	25,95
41	-29,04	-18,85	-29,19	-18,77	-29,11	-18,81	-29,35	-18,69	-30,42	-18,3	-30,72	-18,35	-30,57	-18,32	-30,28	-18,43
51	-29,04	-38,8	-29,19	-38,72	-29,11	-38,76	-29,35	-39,05	-30,42	-38,26	-30,72	-38,31	-30,57	-38,28	-30,28	-37,98
54	0	-38,77	0	-38,74	0	-38,76	0	-39,04	0	-38,26	0	-38,28	0	-38,27	0	-37,98
44	0	-18,82	0	-18,79	0	-18,81	0	-18,68	0	-18,3	0	-18,32	0	-18,31	0	-18,43

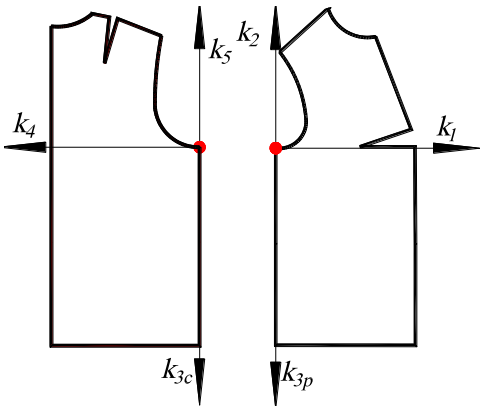


Рис. Ж.1. – Умовні позначення коефіцієнтів масштабування

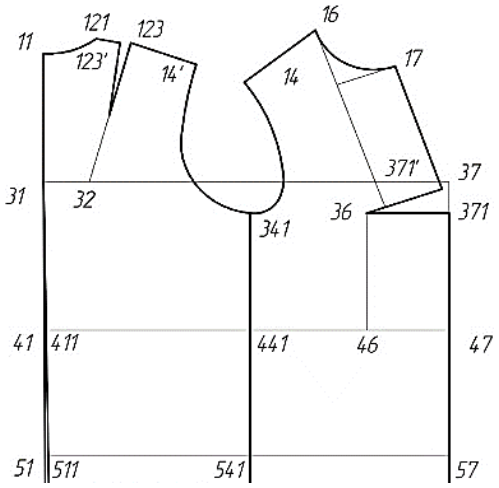


Рис. Ж.2. – Базова конструкція жіночого плечового одягу (ЄМКО РЕВ)

Таблиця Ж.7

Розрахунок координат точок конструкції стану за методикою ЄМКО РЕВ

Точка	Розрахунок	
	X	*Y*
Пілочка		
16	$X_{37} - /371'\text{-}361/ = X_{371} - 0{,}18\ T_{13} - П_{371'\text{-}361}$	$/36\text{-}16/ + Y_{371} = T_{44} - T_{40} - 0{,}07\ T_{13} - T_{36} + T_{35} + П_{36\text{-}16} + Y_{371}$
17	X_{371}	$Y_{16} - /16\text{-}161/ = Y_{16} - (0{,}205\ T_{13} + П_{16\text{-}161})$
341	0	0
36	$X_{371} - 0{,}5\ T_{46} - П_{47\text{-}46}$	Y_{371}
371	$/31\text{-}33/ + /33\text{-}55/ + /35\text{-}37/ - /31\text{-}331/ - /331\text{-}341/ =$ $= 0{,}38\ (T_{57}+П_{33\text{-}35}) + 0{,}5\ (T_{45}+T_{15}-1{,}2-T_{14}) + П_{35\text{-}37} - a_{17}$	$/46\text{-}36/ - (/11\text{-}41/ - /11\text{-}31/) =$ $= T_{36} - T_{35} - T_{40} + T_{39} + П_{33\text{-}331} + П_{11\text{-}31} + П_{46\text{-}36} - П_{11\text{-}41}$
441	0	Y_{47}
47	X_{371}	$Y_{371} - /36\text{-}46/ = Y_{371} - T_{36} + T_{35} - П_{46\text{-}36}$
541	0	Y_{57}
57	X_{371}	$Y_{47} - /41\text{-}51/ = Y_{47} - 0{,}65\ (T_7 - T_{12}) - П_{47\text{-}57}$
Спинка		
11	X_{31}	$Y_{31} + /11\text{-}31/ = Y_{31} + T_{39} + П_{11\text{-}31}$
121	$X_{11} + /11\text{-}12/ = X_{11} + 0{,}18\ T_{13} + П_{11\text{-}12}$	$Y_{11} + /12\text{-}121/ = Y_{11} + 0{,}07\ T_{13} + П_{12\text{-}121}$
13	$-/341\text{-}331/ = -0{,}62\ (T_{57} + П_{33\text{-}35})$	$/33\text{-}331/ + /33\text{-}13/ = /33\text{-}331/ + 0{,}49\ T_{38}\ П_{33\text{-}13}$
14	$X_{13} - 0{,}08\ T_{47} + 3{,}5$	Y_{13}
31	$-/31\text{-}33/ - /331\text{-}341/ = /31\text{-}33/ - 0{,}62\ /33\text{-}35/ =$ $= -(0{,}5\ T_{47} + П_{31\text{-}33}) - 0{,}62\ (T_{57} + П_{33\text{-}35})$	$/33\text{-}331/$
411	$X_{31} + /41\text{-}411/$	Y_{441}
511	$X_{31} + /51\text{-}511/$	Y_{541}

де T_7 – висота лінії талії, см;
T_{12} – висота підсідничної складки, см;
T_{13} – обхват шиї, см;
T_{14} – обхват грудей перший, см;
T_{15} – обхват грудей другий, см;
T_{35} – висота грудей, см
T_{36} – довжина талії спереду, см;
T_{38} – дуга через найвищу точку плечового суглобу, см;
T_{39} – відстань від шийної точки до лінії обхвату грудей першого з врахуванням виступу лопаток, см;
T_{40} – довжина спинки до талії з врахуванням виступу лопаток, см;
T_{44} – дуга верхньої частини тулуба через точку основи шиї, см;
T_{45} – ширина грудей, см;
T_{46} – відстань між сосковими точками, см;
T_{47} – ширина спинки, см;
T_{57} – передньо-задній діаметр руки, см.

$П_{11-12}$ – прибавка до відрізка /*11-12*/, см;
$П_{11\text{-}31}$ – прибавка до відрізка /*11-31*/, см;
$П_{11\text{-}41}$ – прибавка до відрізка /*11-41*/, см;
$П_{12-121}$ – прибавка до відрізка /*12-121*/, см;
$П_{16-161}$ – прибавка до відрізка /*16-161*/, см;
$П_{31\text{-}33}$ – прибавка до відрізка /*31-33*/, см;
$П_{33\text{-}13}$ – прибавка до відрізка /*33-13*/, см;
$П_{33\text{-}35}$ – прибавка до відрізка /*33-35*/, см;
$П_{33\text{-}331}$ – прибавка до відрізка /*33-331*/, см;
$П_{35\text{-}37}$ – прибавка до відрізка /*35-37*/, см;
$П_{36\text{-}16}$ – прибавка до відрізка /*36-16*/, см;
$П_{371'-361}$ – прибавка до відрізка /*371'-361*/, см;
$П_{46\text{-}36}$ – прибавка до відрізка /*46-36*/, см;
$П_{47\text{-}57}$ – прибавка до відрізка /*47-57*/, см;
$П_{47\text{-}46}$ – прибавка до відрізка /*47-46*/, см.

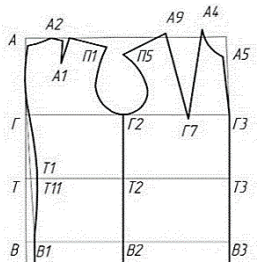


Рис. Ж.3. – Базова конструкція жіночого плечового одягу (ЦНДІШП)

Таблиця Ж.8

Розрахунок координат точок конструкції стану за методикою ЦНДІШП

Точка	Розрахунок	
	X	Y
	Пілочка	
$Г_2$	0	0
$Г_3$	$A_0a_1 - A_0a - \frac{aa_2}{2} = 0{,}5(C_{гIII} - C_{гII} + C_{гI} - Ш_с - Ш_г + П_г - П_{шп} + 0{,}3)$	0
$Т_2$	0	$A_0Г - A_0Т = П_{спр} + B_{прзII} - 0{,}5П_{дтс} - Д_{тсII}$
$Б_2$	0	$Y_{Т_2} - ТБ = Y_{Т_2} - 0{,}5Д_{тсII} + 2{,}0$
$Б_3$	$X_{Г_3}$	$Y_{Б_2}$
$Т_3$	$X_{Г_3}$	$Y_{Б_2}$
$А_5$	$X_{Г_3}$	$Y_{Т_3} + Т_3А_3 - А_3А_5 = Y_{Т_3} + Д_{тпII} + П_{дтс} + У - \frac{C_ш}{3} - П_т - 2{,}0$
$А_4$	$X_{Г_3} - А_3А_4 = X_{Г_3} - \frac{C_ш}{3} - П_{шг} + 0{,}5$	$Y_{А_5} + А_3А_5 = Y_{А_5} + \frac{C_ш}{3} + П_{шг} + 0{,}5$
	Спинка	
$Г$	$X_А + Г_Г = X_А + \frac{9ТТ_1 \cdot Y_А}{9Д_{тсII} + 9П_{дтс} - C_ш - 3П_{шг} - 9П_{вгс}}$	0
$А$	$X_{Г_3} - А_0a_1 = X_{Г_3} - C_{гIII} - П_г - /0{,}3 \div 1{,}5/$	$АГ = А_0Г - А_2А_1 = B_{прзII} - \frac{C_ш}{9} + П_{спр} + 0{,}5П_{дтс} - \frac{П_{шг}}{3} - П_{вгс}$
$Т$	$X_А + ТТ_1$	$А_0Г - А_0Т = B_{прзII} - Д_{тсII} - П_{спр} - 0{,}5П_{дтс}$
$Б$	$X_А + ББ_1 = X_А + \frac{ТТ_1(13{,}5Д_{тсII} + 9П_{дтс} - C_ш - 3П_{шг} - 9П_{вгс} - 18{,}0)}{9Д_{тсII} + 9П_{дтс} - C_ш - 3П_{шг} - 9П_{вгс}}$	$Y_Т - 0{,}5Д_{тсII} + 2{,}0$
$А_2$	$X_А + А_0А_2 = X_А + \frac{C_ш}{3} + П_{шг}$	$А_0Г = B_{прзII} + П_{спр} + 0{,}5П_{дтс}$
$П_1$	$X^2_{П_1} + Y^2_{П_1} = (Ш_п + R_в + П_{пос})^2 - X^2_{А_2} - Y^2_{А_2} + 2X_{А_2}X_{П_1} + 2Y_{А_2}Y_{П1}$; $X^2_{П_1} + Y^2_{П_1} = (B_{пкII} + П_{дтс} + ПН)^2 - X^2_{Т_1} - Y^2_{Т_1} + 2X_{Т_1}X_{П_1} + 2Y_{Т_1}Y_{П1}$; $z = (B_{пкII} + П_{дтс} + ПН)^2 - X^2_{Т_1} - Y^2_{Т_1} - (Ш_п + R_в + П_{пос})^2 + X^2_{А_2} + Y^2_{А_2}$; $X_{П_1} = \frac{z - 2Y_{П_1}(Y_{А_2} - Y_{Т_1})}{2(X_{А_2} - X_{Т_1})}$	$(X_{А_2} - X_{П_1})^2 + (Y_{А_2} - Y_{П_1})^2 = (Ш_п + R_в + П_{пос})^2$; $(X_{Т_1} - X_{П_1})^2 + (Y_{Т_1} - Y_{П_1})^2 = (B_{пкII} + П_{дтс} + ПН)^2$; $aY^2_{П_1} - bY_{П_1} + c = 0$; $a = (\frac{Y_{А_2} - Y_{Т_1}}{X_{А_2} - X_{Т_1}})^2 + 1{,}0$; $b = \frac{z(Y_{А_2} - Y_{Т_1})}{(X_{А_2} - X_{Т_1})^2} + \frac{2X_{А_2}(Y_{А_2} - Y_{Т_1})}{X_{А_2} - X_{Т_1}} - 2Y_{А_2}$; $c = \frac{z^2}{4(X_{А_2} - X_{Т_1})^2} - \frac{zX_{А_2}}{X_{А_2} - X_{Т_1}} - (Ш_п + R_в + П_{пос})^2 - X^2_{А_2} - Y^2_{А_2}$; $Y_{П_1} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

де $C_{гIII}$ – півобхват грудей третій, см;
$C_{гII}$ – півобхват грудей другий, см; $C_{гI}$ – півобхват грудей перший, см;
$C_т$ – півобхват талії, см; $C_ш$ – півобхват шиї, см;
$Ш_с$ – ширина спинки, см; $Ш_г$ – ширина грудей, см;
$B_{прзII}$ – відстань від вищої точки спроектованого плечового шва середньої лінії переду пілочки до рівня задніх кутів підпахових западин, см;
$Д_{тсII}$ – відстань від лінії талії ззаду до вищої точки спроектованого плечового шва біля основи шиї, см;
$Д_{тпII}$ – відстань від вищої точки спроектованого плечового шва біля основи шиї до талії спереду, см.
$П_г$ – прибавка, см;
$П_т$ – прибавка, см;
$П_{шп}$ – прибавка, см;
$П_{шг}$ – прибавка, см;
$П_{спр}$ – прибавка, см;
$П_{дтм}$ – прибавка, см;
$П_{вгс}$ – прибавка, см;
$П_{дтс}$ – прибавка, см.

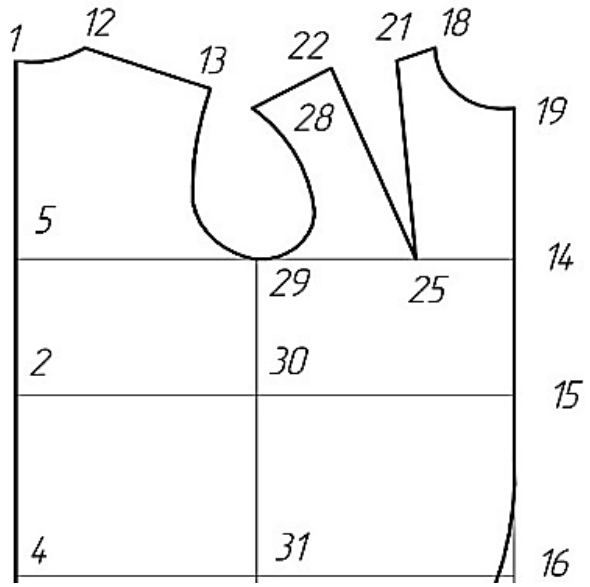


Рис. Ж.4. – Базова конструкція жіночого плечового одягу (Уініфред Алдріч)

Таблиця Ж.9

Розрахунок координат точок конструкції стану за методикою Уініфред Алдріч

Точка	Розрахунок	
	X	*Y*
Пілочка		
29	0	0
30	0	/1-5/–/1-2/ = $B_{прз} - Д_{тс}$ + 3,0
31	0	Y_{30} – /2-4/ = $Y_{30} - Д_{тб}$
14	0,5(/5-14/–/5-8/+/23-14/= =0,25($O_{г3}$ +/8,0÷12,0/–$Ш_с$ – /1,0÷3,0/ + $Ш_г$ + /$P_{вн}$÷0,5$P_{вн}$/ +/1,0÷3,5/)	0
16	X_{14}	Y_{31}
15	X_{14}	Y_{30}
18	X_{14} – /17-18/ = X_{14} – 0,2 $O_ш$ – 1,0	Y_{19} + /17-19/ = Y_{19} + 0,2$O_ш$
19	X_{14}	/14-19/ = /14-17/ – /17-19/ = $B_{прз}$ – 0,2$O_ш$+ $П_{розм}$ +4,75
25	X_{14} – /14-25/ = X_{14} – 0,5/23-14/ = X_{14} – 0,5 (0,5 $Ш_г$ + /0,5 $P_{вн}$÷$P_{вн}$/+ 1,0)	0
Спинка		
1	X_5	$B_{прз}$ + 3,0
5	X_{14} – /5-14/ = X_{14} – 0,5 $O_{г3}$ – 8,0	0
12	X_5 /0-12/ = X_5 + 1,5 $O_ш$ + 0,3	Y_1 – /1-2/ = $Y_1 - Д_{тс}$
4	X_5	Y_2 – /2-4/ = $Y_2 - Д_{тб}$
13	$(X_{13} - X_{12})^2 + (Y_{13} - Y_{12})^2 = /12\text{-}13/^2$; $X_{13}^2 - 2X_{13}X_{12} + X_{12}^2 + Y_{13}^2 - 2Y_{13}Y_{12} + Y_{12}^2 = /12\text{-}13/^2$; $X_{13}^2 - 2X_{13}X_{12} - (/12\text{-}13/^2 - X_{12}^2 - Y_{13}^2 + 2Y_{13}Y_{12} - Y_{12}^2) = 0$; $D = 4(X_{12}^2 - /12\text{-}13/^2 + X_{12}^2 + Y_{13}^2 - 2Y_{13}Y_{12} + Y_{12}^2)$; $X_{13} = X_{12} + 0,5D$	$Y_{11} = Y_1$ – /1-7/ + /10-11/ = Y_1 – 0,25$B_{прз}$ + 2,0

де $B_{прз}$ – висота пройми ззаду, см;
$Д_{тс}$ – довжина спинки до талії, см;
$Д_{тб}$ – довжина від талії до стегон, см;
$O_{г3}$ – обхват грудей третій, см;
$O_ш$ – обхват шиї;
$П_{розм}$ – прибавка, см;
$Д_{тб}$ – довжина від лінії талії до лінії стегон;
$Ш_с$ – ширина спинки, см;
$Ш_г$ – ширина грудей, см;
$P_{вн}$ – розхил нагрудної виточки, см.

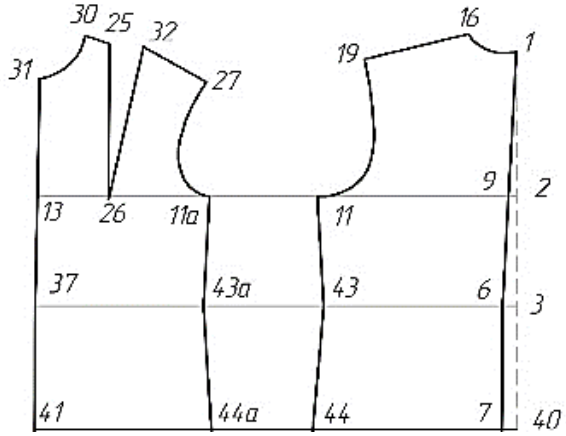


Рис. Ж.5. – Базова конструкція жіночого плечового одягу (Мюллер і Син)

Таблиця Ж.10

Розрахунок координат точок конструкції стану за методикою Мюллер і Син

Точка	Розрахунок	
	X	*Y*
	Пілочка	
11_a	0	0
43_a	0 – 1,25	$-/1\text{-}3/ + /1\text{-}2/ = Г_{пр} + П_{гпр} - Д_{сп}$
44_a	$0{,}5\,/7\text{-}40/ = 0{,}5\,(/13\text{-}11_a/ + /11\text{-}2/ - 2{,}0 - /39\text{-}40/) = 0{,}5(Ш_{пр} + Ш_с - Ш_г + П_{шс} - П_{шп} - 0{,}5О_б - П_{об} - 2{,}0 + \frac{2(Г_{пр} + П_{гпр})}{Д_{сп}})$	$-/1\text{-}4/ + /1\text{-}2/ = Г_{пр} + П_{гпр} - В_б$
13	$/11_a\text{-}13/ = /11_a\text{-}12/ + /12\text{-}13/ = 0{,}33Ш_{пр} + Ш_г + П_{шп}$	0
41	$X_{13} - 0{,}7$	Y_{44a}
37	$X_{13} - 0{,}35$	Y_{43a}
31	X_{13}	$/24\text{-}25/ - /29\text{-}31/ = Y_{37} + Д_{mnII} - Д_{гс} - 1{,}75$
30	$X_{31} + Д_{гс} + 0{,}25$	$Y_{31} + Д_{гс} + 0{,}75$
23	$X_{12} = -0{,}33Ш_{пр}$	$Y_{18} - 1{,}5$
27	$X_{12} + /23\text{-}27/ = 0{,}05О_б - 0{,}33Ш_{пр}$	$\sqrt{(Y_{18} - 1{,}5)^2 + (-0{,}33Ш_{пр} - X_{27})^2}$
	Спинка	
43	0	0
9	$/10\text{-}11/ + /9\text{-}10/ = 0{,}67Ш_{пр} + Ш_с + П_{шс}$	$Y_{11} = 0$
1	$/10\text{-}11/ + /9\text{-}10/ + /2\text{-}9/ = 0{,}67Ш_{пр} + Ш_с + П_{шс} + \frac{2(Г_{пр} + П_{гпр})}{Д_{сп}}$	$/1\text{-}2/ = Г_{пр} + П_{гпр}$
6	$X_1 - 3{,}0$	$Y_1 - Д_{сп}$
7	$X_1 - 2{,}0$	$Y_1 - В_б$
18	$X_{10} = /10\text{-}11/ = 0{,}67Ш_{пр}$	$Y_1 - /1 \div 1{,}5/$
16	$X_1 - Д_{гс}\text{-}/0 \div 0{,}5/$	$Y_1 + 2{,}0$
19	$(X_{16} - X_{19})^2 + (Y_{16} - Y_{19})^2 = (Ш_п + П_{шс} + 1{,}0)^2$ $a = \frac{Y_{16} - Y_{18}}{X_{16} - X_{18}}$; $k = 1 + (\frac{Y_{16} - Y_{18}}{X_{16} - X_{18}})^2$; $b = Y_{18} - \frac{(Y_{16} - Y_{18})}{X_{16} - X_{18}} \cdot X_{18}$ $d = 2(ab - aY_{16} - X_{16})$; $n = 2bY_{16} + b^2 + X_{16}^2 + Y_{16}^2 - (Ш_п + П_{шс} + 1{,}0)^2$ $X_{19} = \frac{-d - \sqrt{d^2 - 4kn}}{2k}$	$\frac{(Y_{16} - Y_{18})(X_{19} - X_{18})}{X_{16} - X_{18}} + Y_{18}$

де $Г_{пр}$ – глибина пройми, см;
$Д_{сп}$ – довжина спинки, см;
$Д_{mnII}$ – довжина талії спереду без урахування довжини горловини спинки, см;
$Д_{гс}$ – довжина горловини спинки, см;
$Ш_{пр}$ – ширина пройми, см;
$Ш_г$ – ширина грудей, см;
$В_б$ – висота стегон, см;
$Ш_с$ – ширина спинки, см;
$П_{гпр}$ – прибавка до глибини пройми, см;
$П_{шп}$ – прибавка до ширини пілочки, см;
$П_{шс}$ – прибавка до ширини спинки, см.

Таблиця Ж.11

Розрахункові коефіцієнти масштабування

Напрям	T_1, см	T_{16}, см	T_{19}, см	$П_{гЖ}$, см	$П_{гП}$, см	k_4	k_1	k_2	$k_{3р}$	k_5	$k_{3с}$
Жакет→ пальто	146	88	96	4,6	6,2	1,035	0,997	1,048	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	4,6	11,0	1,146	1,118	1,049	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	9,7	11,0	1,024	0,980	1,047	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	9,7	6,2	0,928	0,889	1,046	1,017	1,060	1,004
	146	88	104	4,6	6,2	1,026	0,998	1,040	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	4,6	11,0	1,130	1,122	1,041	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	9,7	11,0	1,009	0,980	1,039	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	9,7	6,2	0,918	0,889	1,038	1,019	1,060	1,007
	146	96	96	4,6	6,2	1,024	0,995	1,098	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	4,6	11,0	1,125	1,106	1,098	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	9,7	11,0	1,009	0,980	1,097	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	9,7	6,2	0,92	0,895	1,097	1,016	1,059	1,003
	146	96	104	4,6	6,2	1,024	0,995	1,042	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	4,6	11,0	1,123	1,106	1,043	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	9,7	11,0	1,008	0,980	1,042	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	9,7	6,2	0,921	0,895	1,041	1,019	1,057	1,006
	176	88	96	4,6	6,2	1,028	1,039	1,014	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	4,6	11,0	1,143	1,248	1,015	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	9,7	11,0	1,01	0,982	1,013	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	9,7	6,2	0,912	0,887	1,012	1,017	1,060	1,003
	176	88	104	4,6	6,2	1,029	1,039	1,027	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	4,6	11,0	1,154	1,247	1,028	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	9,7	11,0	1,009	0,983	1,027	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	9,7	6,2	0,903	0,888	1,025	1,022	1,060	1,006
	176	96	96	4,6	6,2	1,035	1,007	1,001	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	4,6	11,0	1,144	1,151	1,002	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	9,7	11,0	1,024	0,980	1,001	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	9,7	6,2	0,929	0,888	1,000	1,017	1,057	1,003
	176	96	104	4,6	6,2	1,038	0,906	1,020	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	4,6	11,0	1,155	0,827	1,021	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	9,7	11,0	1,026	0,986	1,019	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	9,7	6,2	0,926	0,887	1,018	1,018	1,057	1,005
Пальто→жакет	146	88	96	4,6	6,2	0,963	0,939	0,958	0,987	0,945	1,000
	146	96	96	4,6	6,2	0,987	0,940	0,936	0,988	0,946	1,002
	146	88	104	4,6	6,2	0,981	0,938	0,964	0,986	0,945	0,998
	146	96	104	4,6	6,2	0,987	0,940	0,962	0,986	0,947	0,999
	176	88	96	4,6	6,2	0,990	0,931	0,991	0,987	0,945	1,000
	176	96	96	4,6	6,2	0,974	0,937	1,012	0,987	0,948	1,000
	176	88	104	4,6	6,2	0,983	0,931	0,975	0,982	0,945	0,998
	176	96	104	4,6	6,2	0,969	0,906	0,983	0,986	0,948	0,999
	146	88	96	4,6	11,0	0,907	0,858	0,957	0,987	0,945	1,000
	146	96	96	4,6	11,0	0,943	0,865	0,936	0,988	0,946	1,002
	146	88	104	4,6	11,0	0,941	0,857	0,963	0,986	0,945	0,998
	146	96	104	4,6	11,0	0,944	0,865	0,961	0,986	0,947	0,999
	176	88	96	4,6	11,0	0,941	0,854	0,989	0,987	0,945	1,000
	176	96	96	4,6	11,0	0,910	0,859	1,012	0,987	0,948	1,000
	176	88	104	4,6	11,0	0,916	0,855	0,974	0,982	0,945	0,998
	176	96	104	4,6	11,0	0,912	0,854	0,982	0,986	0,948	0,999
	146	88	96	9,7	6,2	1,067	1,051	0,959	0,987	0,945	1,000
	146	96	96	9,7	6,2	1,100	1,044	0,937	0,988	0,946	1,002
	146	88	104	9,7	6,2	1,103	1,052	0,965	0,986	0,945	0,998
	146	96	104	9,7	6,2	1,099	1,044	0,963	0,986	0,947	0,999
	176	88	96	9,7	6,2	1,111	1,060	0,992	0,987	0,945	1,000
	176	96	96	9,7	6,2	1,064	1,055	1,014	0,987	0,948	1,000
	176	88	104	9,7	6,2	1,115	1,059	0,976	0,982	0,945	0,998
	176	96	104	9,7	6,2	1,063	1,085	0,985	0,986	0,948	0,999
	146	88	96	9,7	11,0	0,980	0,950	0,958	0,987	0,945	1,000
	146	96	96	9,7	11,0	1,016	0,951	0,937	0,988	0,946	1,002
	146	88	104	9,7	11,0	1,016	0,950	0,964	0,986	0,945	0,998
	146	96	104	9,7	11,0	1,015	0,951	0,962	0,986	0,947	0,999
	176	88	96	9,7	11,0	1,021	0,949	0,991	0,987	0,945	1,000
	176	96	96	9,7	11,0	0,982	0,951	1,013	0,987	0,948	1,000
	176	88	104	9,7	11,0	1,012	0,949	0,975	0,982	0,945	0,998
	176	96	104	9,7	11,0	0,970	0,947	0,983	0,986	0,948	0,999

Таблиця Ж.12

Розрахункові коефіцієнти масштабування

Напрям	T_1, см	T_{16}, см	T_{19}, см	$П_{гЖ}$, см	$П_{гК}$, см	k_4	k_1	k_2	$k_{3р}$	k_5	$k_{3с}$
Жакет→куртка	146	88	96	4,6	8,0	1,077	1,008	1,048	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	4,6	24,0	1,336	1,336	1,049	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	9,7	8,0	0,964	0,924	1,047	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	9,7	24,0	1,221	1,221	1,047	1,017	1,060	1,004
	146	88	104	4,6	8,0	1,065	1,009	1,040	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	4,6	24,0	1,296	1,336	1,041	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	9,7	8,0	0,952	0,923	1,039	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	9,7	24,0	1,184	1,223	1,039	1,019	1,060	1,007
	146	96	96	4,6	8,0	1,062	1,004	1,098	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	4,6	24,0	1,286	1,307	1,099	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	9,7	8,0	0,954	0,927	1,097	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	9,7	24,0	1,178	1,204	1,098	1,016	1,059	1,003
	146	96	104	4,6	8,0	1,061	1,004	1,043	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	4,6	24,0	1,282	1,307	1,043	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	9,7	8,0	0,954	0,927	1,041	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	9,7	24,0	1,176	1,205	1,042	1,019	1,057	1,006
	176	88	96	4,6	8,0	1,071	1,006	1,014	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	4,6	24,0	1,31	1,318	1,016	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	9,7	8,0	0,949	0,923	1,012	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	9,7	24,0	1,191	1,235	1,014	1,017	1,060	1,003
	176	88	104	4,6	8,0	1,076	1,005	1,028	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	4,6	24,0	1,369	1,316	1,029	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	9,7	8,0	0,943	0,923	1,026	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	9,7	24,0	1,221	1,235	1,027	1,022	1,060	1,006
	176	96	96	4,6	8,0	1,076	1,004	1,002	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	4,6	24,0	1,322	1,324	1,003	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	9,7	8,0	0,965	0,923	1,000	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	9,7	24,0	1,213	1,224	1,002	1,017	1,057	1,003
	176	96	104	4,6	8,0	1,082	1,001	1,020	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	4,6	24,0	1,315	1,288	1,022	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	9,7	8,0	0,963	0,924	1,018	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	9,7	24,0	1,209	1,250	1,020	1,018	1,057	1,005
Куртка→жакет	146	88	96	4,6	8,0	0,951	0,905	0,958	0,987	0,945	1,000
	146	88	96	4,6	24,0	0,764	0,717	0,957	0,987	0,945	1,000
	146	88	96	9,7	8,0	1,035	1,008	0,959	0,987	0,945	1,000
	146	88	96	9,7	24,0	0,827	0,785	0,958	0,987	0,945	1,000
	146	88	104	4,6	8,0	0,979	0,904	0,963	0,986	0,945	0,998
	146	88	104	4,6	24,0	0,816	0,716	0,963	0,986	0,945	0,998
	146	88	104	9,7	8,0	1,075	1,008	0,964	0,986	0,945	0,998
	146	88	104	9,7	24,0	0,895	0,784	0,964	0,986	0,945	0,998
	146	96	96	4,6	8,0	0,980	0,909	0,936	0,988	0,946	1,002
	146	96	96	4,6	24,0	0,821	0,731	0,935	0,988	0,946	1,002
	146	96	96	9,7	8,0	1,074	1,004	0,937	0,988	0,946	1,002
	146	96	96	9,7	24,0	0,898	0,795	0,936	0,988	0,946	1,002
	146	96	104	4,6	8,0	0,980	0,909	0,962	0,986	0,947	0,999
	146	96	104	4,6	24,0	0,822	0,73	0,961	0,986	0,947	0,999
	146	96	104	9,7	8,0	1,072	1,004	0,963	0,986	0,947	0,999
	146	96	104	9,7	24,0	0,898	0,795	0,962	0,986	0,947	0,999
	176	88	96	4,6	8,0	0,980	0,899	0,99	0,987	0,945	1,000
	176	88	96	4,6	24,0	0,813	0,719	0,989	0,987	0,945	1,000
	176	88	96	9,7	8,0	1,083	1,009	0,992	0,987	0,945	1,000
	176	88	96	9,7	24,0	0,897	0,787	0,990	0,987	0,945	1,000
	176	88	104	4,6	8,0	0,964	0,899	0,974	0,982	0,945	0,998
	176	88	104	4,6	24,0	0,771	0,719	0,973	0,982	0,945	0,998
	176	88	104	9,7	8,0	1,078	1,009	0,976	0,982	0,945	0,998
	176	88	104	9,7	24,0	0,858	0,787	0,975	0,982	0,945	0,998
	176	96	96	4,6	8,0	0,953	0,904	1,012	0,987	0,948	1,000
	176	96	96	4,6	24,0	0,771	0,721	1,011	0,987	0,948	1,000
	176	96	96	9,7	8,0	1,033	1,010	1,013	0,987	0,948	1,000
	176	96	96	9,7	24,0	0,832	0,788	1,012	0,987	0,948	1,000
	176	96	104	4,6	8,0	0,954	0,889	0,982	0,986	0,948	0,999
	176	96	104	4,6	24,0	0,774	0,731	0,981	0,986	0,948	0,999
	176	96	104	9,7	8,0	1,033	1,008	0,984	0,986	0,948	0,999
	176	96	104	9,7	24,0	0,835	0,795	0,982	0,986	0,948	0,999

Таблиця Ж.13

Розрахункові коефіцієнти масштабування

Напрям	T_1, см	T_{16}, см	T_{19}, см	$П_{гПЛ}$, см	$П_{гП}$, см	k_4	k_1	k_2	$k_{3р}$	k_5	$k_{3с}$
Плащ→пальто	146	88	96	3,5	6,2	1,063	0,996	1,048	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	16,0	6,2	0,828	0,804	1,046	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	3,5	11,0	1,177	1,097	1,049	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	16,0	11,0	0,912	0,879	1,047	1,017	1,060	1,004
	146	88	104	3,5	6,2	1,053	0,996	1,040	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	16,0	6,2	0,819	0,803	1,038	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	3,5	11,0	1,162	1,098	1,041	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	16,0	11,0	0,897	0,879	1,039	1,019	1,060	1,007
	146	96	96	3,5	6,2	1,051	0,992	1,098	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	16,0	6,2	0,823	0,815	1,096	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	3,5	11,0	1,155	1,086	1,099	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	16,0	11,0	0,900	0,885	1,097	1,016	1,059	1,003
	146	96	104	3,5	6,2	1,050	0,993	1,043	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	16,0	6,2	0,824	0,814	1,041	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	3,5	11,0	1,153	1,087	1,043	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	16,0	11,0	0,900	0,885	1,041	1,019	1,057	1,006
	176	88	96	3,5	6,2	1,059	0,993	1,014	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	16,0	6,2	0,808	0,804	1,011	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	3,5	11,0	1,178	1,090	1,016	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	16,0	11,0	0,891	0,879	1,012	1,017	1,060	1,003
	176	88	104	3,5	6,2	1,062	0,993	1,028	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	16,0	6,2	0,793	0,804	1,024	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	3,5	11,0	1,193	1,089	1,029	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	16,0	11,0	0,882	0,880	1,026	1,022	1,060	1,006
	176	96	96	3,5	6,2	1,062	0,992	1,002	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	16,0	6,2	0,831	0,805	0,999	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	3,5	11,0	1,175	1,091	1,003	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	16,0	11,0	0,913	0,879	1,000	1,017	1,057	1,003
	176	96	104	3,5	6,2	1,067	0,990	1,020	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	16,0	6,2	0,825	0,811	1,016	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	3,5	11,0	1,189	1,078	1,022	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	16,0	11,0	0,910	0,884	1,018	1,018	1,057	1,005
Пальто→плащ	146	88	96	3,5	6,2	0,896	0,914	0,958	0,987	0,945	1,000
	146	88	96	16,0	6,2	1,175	1,161	0,959	0,987	0,945	1,000
	146	88	96	3,5	11,0	0,890	0,838	0,957	0,987	0,945	1,000
	146	88	96	16,0	11,0	1,084	1,063	0,959	0,987	0,945	1,000
	146	88	104	3,5	6,2	0,908	0,913	0,963	0,986	0,945	0,998
	146	88	104	16,0	6,2	1,225	1,161	0,965	0,986	0,945	0,998
	146	88	104	3,5	11,0	0,921	0,837	0,962	0,986	0,945	0,998
	146	88	104	16,0	11,0	1,147	1,063	0,964	0,986	0,945	0,998
	146	96	96	3,5	6,2	0,940	0,917	0,936	0,988	0,946	1,002
	146	96	96	16,0	6,2	1,219	1,145	0,938	0,988	0,946	1,002
	146	96	96	3,5	11,0	0,924	0,846	0,935	0,988	0,946	1,002
	146	96	96	16,0	11,0	1,144	1,055	0,937	0,988	0,946	1,002
	146	96	104	3,5	6,2	0,942	0,917	0,962	0,986	0,947	0,999
	146	96	104	16,0	6,2	1,215	1,145	0,963	0,986	0,947	0,999
	146	96	104	3,5	11,0	0,925	0,846	0,961	0,986	0,947	0,999
	146	96	104	16,0	11,0	1,141	1,056	0,963	0,986	0,947	0,999
	176	88	96	3,5	6,2	0,989	0,903	0,990	0,987	0,945	1,000
	176	88	96	16,0	6,2	1,242	1,153	0,993	0,987	0,945	1,000
	176	88	96	3,5	11,0	0,919	0,834	0,989	0,987	0,945	1,000
	176	88	96	16,0	11,0	1,160	1,064	0,992	0,987	0,945	1,000
	176	88	104	3,5	6,2	0,967	0,903	0,974	0,982	0,945	0,998
	176	88	104	16,0	6,2	1,263	1,151	0,977	0,982	0,945	0,998
	176	88	104	3,5	11,0	0,893	0,834	0,973	0,982	0,945	0,998
	176	88	104	16,0	11,0	1,157	1,063	0,976	0,982	0,945	0,998
	176	96	96	3,5	6,2	0,978	0,911	1,012	0,987	0,948	1,000
	176	96	96	16,0	6,2	1,168	1,161	1,014	0,987	0,948	1,000
	176	96	96	3,5	11,0	0,894	0,838	1,011	0,987	0,948	1,000
	176	96	96	16,0	11,0	1,081	1,064	1,013	0,987	0,948	1,000
	176	96	104	3,5	6,2	0,954	0,867	0,983	0,986	0,948	0,999
	176	96	104	16,0	6,2	1,164	1,137	0,986	0,986	0,948	0,999
	176	96	104	3,5	11,0	0,896	0,834	0,981	0,986	0,948	0,999
	176	96	104	16,0	11,0	1,080	1,061	0,984	0,986	0,948	0,999

Таблиця Ж.14

Розрахункові коефіцієнти масштабування

Напрям	T_1, см	T_{16}, см	T_{19}, см	$П_{гПЛ}$, см	$П_{гК}$, см	k_4	k_1	k_2	$k_{3р}$	k_5	$k_{3с}$
Плащ→куртка	146	88	96	3,5	8,0	1,105	1,034	1,049	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	3,5	24,0	1,364	1,373	1,049	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	16,0	8,0	0,860	0,832	1,046	1,017	1,060	1,004
	146	88	96	16,0	24,0	1,137	1,079	1,047	1,017	1,060	1,004
	146	88	104	3,5	8,0	1,094	1,034	1,041	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	3,5	24,0	1,324	1,373	1,041	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	16,0	8,0	0,848	0,832	1,038	1,019	1,060	1,007
	146	88	104	16,0	24,0	1,111	1,079	1,039	1,019	1,060	1,007
	146	96	96	3,5	8,0	1,090	1,028	1,098	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	3,5	24,0	1,313	1,340	1,099	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	16,0	8,0	0,852	0,841	1,096	1,016	1,059	1,003
	146	96	96	16,0	24,0	1,108	1,072	1,097	1,016	1,059	1,003
	146	96	104	3,5	8,0	1,088	1,028	1,043	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	3,5	24,0	1,308	1,341	1,044	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	16,0	8,0	0,853	0,841	1,041	1,019	1,057	1,006
	146	96	104	16,0	24,0	1,106	1,072	1,042	1,019	1,057	1,006
	176	88	96	3,5	8,0	1,103	1,030	1,015	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	3,5	24,0	1,340	1,353	1,017	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	16,0	8,0	0,839	0,832	1,012	1,017	1,060	1,003
	176	88	96	16,0	24,0	1,117	1,079	1,013	1,017	1,060	1,003
	176	88	104	3,5	8,0	1,111	1,029	1,028	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	3,5	24,0	1,407	1,350	1,030	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	16,0	8,0	0,827	0,833	1,025	1,022	1,060	1,006
	176	88	104	16,0	24,0	1,124	1,079	1,026	1,022	1,060	1,006
	176	96	96	3,5	8,0	1,104	1,029	1,002	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	3,5	24,0	1,349	1,359	1,003	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	16,0	8,0	0,861	0,833	1,000	1,017	1,057	1,003
	176	96	96	16,0	24,0	1,135	1,077	1,001	1,017	1,057	1,003
	176	96	104	3,5	8,0	1,113	1,023	1,021	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	3,5	24,0	1,341	1,318	1,023	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	16,0	8,0	0,857	0,838	1,017	1,018	1,057	1,005
	176	96	104	16,0	24,0	1,140	1,076	1,019	1,018	1,057	1,005
Куртка→плащ	146	88	96	3,5	8,0	0,933	0,883	0,957	0,987	0,945	1,000
	146	88	96	3,5	24,0	0,750	0,702	0,957	0,987	0,945	1,000
	146	88	96	16,0	8,0	1,139	1,134	0,959	0,987	0,945	1,000
	146	88	96	16,0	24,0	0,906	0,868	0,959	0,987	0,945	1,000
	146	88	104	3,5	8,0	0,958	0,882	0,963	0,986	0,945	0,998
	146	88	104	3,5	24,0	0,799	0,701	0,962	0,986	0,945	0,998
	146	88	104	16,0	8,0	1,194	1,135	0,965	0,986	0,945	0,998
	146	88	104	16,0	24,0	0,993	0,867	0,964	0,986	0,945	0,998
	146	96	96	3,5	8,0	0,960	0,888	0,936	0,988	0,946	1,002
	146	96	96	3,5	24,0	0,804	0,717	0,935	0,988	0,946	1,002
	146	96	96	16,0	8,0	1,189	1,121	0,937	0,988	0,946	1,002
	146	96	96	16,0	24,0	0,994	0,873	0,937	0,988	0,946	1,002
	146	96	104	3,5	8,0	0,961	0,888	0,961	0,986	0,947	0,999
	146	96	104	3,5	24,0	0,806	0,717	0,961	0,986	0,947	0,999
	146	96	104	16,0	8,0	1,186	1,121	0,963	0,986	0,947	0,999
	146	96	104	16,0	24,0	0,991	0,873	0,962	0,986	0,947	0,999
	176	88	96	3,5	8,0	0,958	0,875	0,989	0,987	0,945	1,000
	176	88	96	3,5	24,0	0,795	0,704	0,988	0,987	0,945	1,000
	176	88	96	16,0	8,0	1,210	1,143	0,993	0,987	0,945	1,000
	176	88	96	16,0	24,0	1,001	0,869	0,991	0,987	0,945	1,000
	176	88	104	3,5	8,0	0,939	0,875	0,974	0,982	0,945	0,998
	176	88	104	3,5	24,0	0,752	0,705	0,972	0,982	0,945	0,998
	176	88	104	16,0	8,0	1,220	1,142	0,977	0,982	0,945	0,998
	176	88	104	16,0	24,0	0,966	0,869	0,975	0,982	0,945	0,998
	176	96	96	3,5	8,0	0,935	0,881	1,012	0,987	0,948	1,000
	176	96	96	3,5	24,0	0,757	0,707	1,011	0,987	0,948	1,000
	176	96	96	16,0	8,0	1,133	1,138	1,014	0,987	0,948	1,000
	176	96	96	16,0	24,0	0,909	0,870	1,013	0,987	0,948	1,000
	176	96	104	3,5	8,0	0,937	0,863	0,982	0,986	0,948	0,999
	176	96	104	3,5	24,0	0,761	0,717	0,980	0,986	0,948	0,999
	176	96	104	16,0	8,0	1,131	1,154	0,985	0,986	0,948	0,999
	176	96	104	16,0	24,0	0,910	0,872	0,983	0,986	0,948	0,999

Таблиця Ж.15

Розрахункові коефіцієнти масштабування

T_1, см	T_{16}, см	T_{19}, см	$П_{гЖ}$, см	$П_{гПЛ}$, см	Жакет→плащ			Плащ→жакет		
					k_4	k_1	k_2	k_4	k_1	k_2
146	88	96	4,6	3,5	0,975	0,936	1,000	0,957	0,996	1,000
146	96	96	4,6	3,5	0,969	0,939	1,000	1,029	0,975	1,001
146	88	104	4,6	3,5	0,968	0,936	1,000	1,038	0,993	1,000
146	96	104	4,6	3,5	0,970	0,939	1,000	1,011	1,012	1,000
176	88	96	4,6	3,5	0,965	0,916	1,001	0,978	0,997	1,000
176	96	96	4,6	3,5	0,975	0,931	1,001	1,033	0,974	1,001
176	88	104	4,6	3,5	0,961	0,916	1,001	1,036	0,993	1,000
176	96	104	4,6	3,5	0,973	0,982	1,001	1,019	0,967	1,001
146	88	96	4,6	16,0	1,262	1,249	1,002	0,775	0,787	0,998
146	96	96	4,6	16,0	1,232	1,226	1,001	0,788	0,787	0,997
146	88	104	4,6	16,0	1,241	1,255	1,002	0,815	0,799	0,999
146	96	104	4,6	16,0	1,229	1,227	1,001	0,766	0,789	0,998
176	88	96	4,6	16,0	1,263	1,175	1,003	0,807	0,786	0,998
176	96	96	4,6	16,0	1,259	1,180	1,002	0,749	0,787	0,997
176	88	104	4,6	16,0	1,287	1,173	1,003	0,816	0,798	0,999
176	96	104	4,6	16,0	1,279	1,157	1,003	0,721	0,793	0,997
146	88	96	9,7	3,5	0,876	0,847	0,998	1,112	1,141	1,002
146	96	96	9,7	3,5	0,872	0,855	0,999	1,100	1,078	1,003
146	88	104	9,7	3,5	0,868	0,846	0,998	1,138	1,125	1,001
146	96	104	9,7	3,5	0,874	0,855	0,999	1,059	1,232	1,002
176	88	96	9,7	3,5	0,858	0,841	0,998	1,142	1,148	1,002
176	96	96	9,7	3,5	0,877	0,846	0,998	1,138	1,077	1,002
176	88	104	9,7	3,5	0,846	0,842	0,998	1,134	1,126	1,001
176	96	104	9,7	3,5	0,871	0,837	0,998	1,109	0,976	1,002
146	88	96	9,7	16,0	1,126	1,082	1,000	0,876	0,867	1,000
146	96	96	9,7	16,0	1,102	1,074	1,000	0,911	0,867	0,999
146	88	104	9,7	16,0	1,106	1,082	1,000	0,922	0,873	1,000
146	96	104	9,7	16,0	1,101	1,074	1,000	0,871	0,868	0,999
176	88	96	9,7	16,0	1,113	1,087	1,001	0,918	0,867	1,000
176	96	96	9,7	16,0	1,125	1,083	1,001	0,883	0,867	0,999
176	88	104	9,7	16,0	1,122	1,087	1,001	0,922	0,873	1,000
176	96	104	9,7	16,0	1,131	1,092	1,001	0,915	0,870	0,999

Таблиця Ж.16

Розрахункові коефіцієнти масштабування

T_1, см	T_{16}, см	T_{19}, см	$П_{гК}$, см	$П_{гП}$, см	Пальто→куртка			Куртка→пальто		
					k_4	k_1	k_2	k_4	k_1	k_2
146	88	96	8,0	6,2	1,110	1,004	1,000	0,962	0,928	1,000
146	96	96	8,0	6,2	1,098	1,001	1,000	0,954	0,930	1,000
146	88	104	8,0	6,2	1,140	1,005	1,000	0,952	0,927	1,000
146	96	104	8,0	6,2	1,094	1,001	1,000	0,954	0,930	1,000
176	88	96	8,0	6,2	1,026	1,010	1,001	0,948	0,925	0,999
176	96	96	8,0	6,2	0,993	1,006	1,000	0,963	0,927	1,000
176	88	104	8,0	6,2	1,045	1,010	1,001	0,943	0,925	0,999
176	96	104	8,0	6,2	1,025	1,028	1,001	0,961	0,922	0,999
146	88	96	24,0	6,2	1,305	1,306	1,001	0,736	0,73	0,999
146	96	96	24,0	6,2	1,364	1,279	1,001	0,732	0,744	0,999
146	88	104	24,0	6,2	1,374	1,306	1,001	0,727	0,729	0,999
146	96	104	24,0	6,2	1,356	1,280	1,001	0,735	0,743	0,999
176	88	96	24,0	6,2	1,402	1,291	1,002	0,713	0,732	0,998
176	96	96	24,0	6,2	1,292	1,301	1,002	0,739	0,734	0,998
176	88	104	24,0	6,2	1,442	1,289	1,002	0,695	0,733	0,998
176	96	104	24,0	6,2	1,286	1,264	1,003	0,732	0,744	0,997
146	88	96	8,0	11,0	0,924	0,910	1,000	1,063	1,025	1,000
146	96	96	8,0	11,0	0,961	0,914	1,000	1,046	1,020	1,000
146	88	104	8,0	11,0	0,957	0,910	1,000	1,047	1,025	1,000
146	96	104	8,0	11,0	0,960	0,914	1,000	1,045	1,021	1,000
176	88	96	8,0	11,0	0,938	0,909	0,999	1,051	1,029	1,001
176	96	96	8,0	11,0	0,906	0,910	0,999	1,062	1,026	1,001
176	88	104	8,0	110	0,854	0,909	0,999	1,055	1,029	1,001
176	96	104	8,0	11,0	1,091	0,909	0,999	1,066	1,034	1,001
146	88	96	24,0	11,0	1,202	1,195	1,000	0,807	0,794	1,000
146	96	96	24,0	11,0	1,279	1,180	1,000	0,798	0,804	1,000
146	88	104	24,0	11,0	1,286	1,197	1,000	0,794	0,794	1,000
146	96	104	24,0	11,0	1,273	1,180	1,000	0,800	0,804	1,000
176	88	96	24,0	11,0	1,309	1,200	1,001	0,784	0,796	0,999
176	96	96	24,0	11,0	1,195	1,196	1,001	0,810	0,797	0,999
176	88	104	24,0	11,0	1,319	1,200	1,001	0,770	0,796	0,999
176	96	104	24,0	11,0	1,191	1,199	1,001	0,804	0,804	0,999

Таблиця Ж.17

Розрахункові коефіцієнти масштабування

Напрям	T_1, см	T_{16}, см	T_{19}, см	$П_{гЖ}$,см	$П_{гП}$, см	$П_{гК}$, см	$П_{гПЛ}$,см	k_4	k_1	k_2	$k_{3р}$	k_5	$k_{3с}$
Матрична конструкція →жакет	146	88	96	4,6	–	–	–	1,143	1,064	1,200	1,019	1,227	0,962
	146	88	104	4,6	–	–	–	1,137	1,064	1,201	1,022	1,226	0,967
	146	96	96	4,6	–	–	–	1,131	1,059	1,192	1,019	1,222	0,960
	146	96	104	4,6	–	–	–	1,129	1,059	1,171	1,011	1,203	0,953
	176	88	96	4,6	–	–	–	1,155	1,061	1,187	1,021	1,229	0,965
	176	88	104	4,6	–	–	–	1,164	1,061	1,188	1,032	1,226	0,968
	176	96	96	4,6	–	–	–	1,142	1,060	1,198	1,024	1,213	0,964
	176	96	104	4,6	–	–	–	1,162	1,057	1,193	1,026	1,212	0,967
	146	88	96	9,7	–	–	–	1,282	1,169	1,202	1,019	1,227	0,962
	146	88	104	9,7	–	–	–	1,270	1,170	1,203	1,022	1,226	0,967
	146	96	96	9,7	–	–	–	1,258	1,155	1,193	1,019	1,222	0,960
	146	96	104	9,7	–	–	–	1,254	1,155	1,173	1,011	1,203	0,953
	176	88	96	9,7	–	–	–	1,306	1,163	1,189	1,021	1,229	0,965
	176	88	104	9,7	–	–	–	1,329	1,162	1,190	1,032	1,226	0,968
	176	96	96	9,7	–	–	–	1,281	1,160	1,200	1,024	1,213	0,964
	176	96	104	9,7	–	–	–	1,319	1,147	1,196	1,026	1,212	0,967
Матрична конструкція →пальто	146	88	96	–	6,2	–	–	1,199	1,084	1,240	1,045	1,302	0,974
	146	88	104	–	6,2	–	–	1,222	1,081	1,224	1,045	1,308	0,974
	146	96	96	–	6,2	–	–	1,188	1,078	1,230	1,045	1,295	0,970
	146	96	104	–	6,2	–	–	1,198	1,077	1,237	1,049	1,284	0,974
	176	88	96	–	6,2	–	–	1,197	1,085	1,241	1,052	1,301	0,983
	176	88	104	–	6,2	–	–	1,237	1,080	1,226	1,065	1,303	0,981
	176	96	96	–	6,2	–	–	1,186	1,078	1,209	1,041	1,272	0,969
	176	96	104	–	6,2	–	–	1,223	1,074	1,232	1,053	1,282	0,979
	146	88	96	–	11,0	–	–	1,333	1,184	1,241	1,045	1,302	0,974
	146	88	104	–	11,0	–	–	1,371	1,176	1,226	1,045	1,308	0,974
	146	96	96	–	11,0	–	–	1,314	1,168	1,231	1,045	1,295	0,970
	146	96	104	–	11,0	–	–	1,330	1,171	1,238	1,049	1,284	0,974
	176	88	96	–	11,0	–	–	1,329	1,185	1,242	1,052	1,301	0,983
	176	88	104	–	11,0	–	–	1,401	1,175	1,227	1,065	1,303	0,981
	176	96	96	–	11,0	–	–	1,310	1,169	1,210	1,041	1,272	0,969
	176	96	104	–	11,0	–	–	1,372	1,159	1,234	1,053	1,282	0,979
Матрична конструкція →куртка	146	88	96	–	–	8,0	–	1,199	1,084	1,240	1,045	1,302	0,974
	146	88	104	–	–	8,0	–	1,197	1,085	1,241	1,052	1,301	0,983
	146	96	96	–	–	8,0	–	1,188	1,078	1,230	1,045	1,295	0,970
	146	96	104	–	–	8,0	–	1,186	1,078	1,209	1,041	1,272	0,969
	176	88	96	–	–	8,0	–	1,222	1,081	1,224	1,045	1,308	0,974
	176	88	104	–	–	8,0	–	1,237	1,080	1,226	1,065	1,303	0,981
	176	96	96	–	–	8,0	–	1,198	1,077	1,237	1,049	1,284	0,974
	176	96	104	–	–	8,0	–	1,223	1,074	1,232	1,053	1,282	0,979
	146	88	96	–	–	24,0	–	1,333	1,184	1,241	1,045	1,302	0,974
	146	88	104	–	–	24,0	–	1,329	1,185	1,242	1,052	1,301	0,983
	146	96	96	–	–	24,0	–	1,314	1,168	1,231	1,045	1,295	0,970
	146	96	104	–	–	24,0	–	1,310	1,169	1,210	1,041	1,272	0,969
	176	88	96	–	–	24,0	–	1,371	1,176	1,226	1,045	1,308	0,974
	176	88	104	–	–	24,0	–	1,401	1,175	1,227	1,065	1,303	0,981
	176	96	96	–	–	24,0	–	1,330	1,171	1,238	1,049	1,284	0,974
	176	96	104	–	–	24,0	–	1,372	1,159	1,234	1,053	1,282	0,979
Матрична конструкція →плащ	146	88	96	–	–	–	3,5	1,112	1,041	1,200	1,019	1,227	0,962
	146	88	104	–	–	–	3,5	1,108	1,041	1,200	1,022	1,226	0,967
	146	96	96	–	–	–	3,5	1,103	1,038	1,191	1,019	1,222	0,96
	146	96	104	–	–	–	3,5	1,102	1,038	1,171	1,011	1,203	0,953
	176	88	96	–	–	–	3,5	1,123	1,039	1,186	1,021	1,229	0,965
	176	88	104	–	–	–	3,5	1,129	1,039	1,187	1,032	1,226	0,968
	176	96	96	–	–	–	3,5	1,112	1,038	1,197	1,024	1,213	0,964
	176	96	104	–	–	–	3,5	1,128	1,037	1,193	1,026	1,212	0,967
	146	88	96	–	–	–	16,0	1,455	1,297	1,202	1,019	1,227	0,962
	146	88	104	–	–	–	16,0	1,435	1,298	1,203	1,022	1,226	0,967
	146	96	96	–	–	–	16,0	1,415	1,271	1,194	1,019	1,222	0,960
	146	96	104	–	–	–	16,0	1,409	1,272	1,173	1,011	1,203	0,953
	176	88	96	–	–	–	16,0	1,491	1,285	1,190	1,021	1,229	0,965
	176	88	104	–	–	–	16,0	1,532	1,283	1,191	1,032	1,226	0,968
	176	96	96	–	–	–	16,0	1,453	1,281	1,200	1,024	1,213	0,964
	176	96	104	–	–	–	16,0	1,513	1,256	1,197	1,026	1,212	0,967

Таблиця Ж.18

Коефіцієнти кореляції

Напрям	Фактор	T_1	T_{16}	T_{19}	$П_{гЖ}$	$П_{гП}$	$П_{гК}$	$П_{гПЛ}$	k_4	k_1	k_2	$k_{3р}$	k_5	$k_{3с}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	T_1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гЖ}$	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гП}$	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Жакет→пальто	k_4	0,0378	0,0107	-0,0147	**-0,7482**	**0,6529**	-	-	1	-	-	-	-	-
	k_1	0,0061	**-0,2134**	-0,1259	**-0,5874**	**0,5114**	-	-	0,7671	1	-	-	-	-
	k_2	**-0,7528**	**0,1488**	**-0,1442**	-0,0284	0,0170	-	-	-0,0082	0,0113	1	-	-	-
	$k_{3р}$	**0,2127**	**-0,3544**	**0,7798**	0	0	-	-	-0,0179	0,0847	-0,2689	1	-	-
	k_5	**-0,1796**	**-0,8980**	**-0,1796**	0	0	-	-	-0,0266	0,2266	0,2417	0,1655	1	-
	$k_{3с}$	**-0,2509**	**-0,2509**	**0,9199**	0	0	-	-	-0,0236	-0,0484	-0,0487	0,7766	0,0751	1
	T_1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гЖ}$	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гП}$	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Пальто→жакет	k_4	-0,0591	-0,0571	0,0357	**0,7569**	**-0,5756**	-	-	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0057	0,0048	-0,0048	**0,7548**	**-0,6353**	-	-	0,9522	1	-	-	-	-
	k_2	**0,8135**	0,0389	**-0,0792**	0,0274	-0,0216	-	-	-0,0560	0,0339	1	-	-	-
	$k_{3р}$	**-0,3696**	**0,3696**	**-0,6653**	0	0	-	-	-0,0301	0,0054	-0,1304	1	-	-
	k_5	**0,2956**	**0,8868**	**0,0985**	0	0	-	-	-0,1252	0,0027	0,4243	0,2258	1	-
	$k_{3с}$	**-0,2041**	**0,4082**	**-0,8165**	0	0	-	-	-0,0042	0,0052	-0,2780	0,7545	0,1207	1
	T_1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гЖ}$	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гК}$	0	0	0	0	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Жакет→куртка	k_4	0,0522	-0,0292	-0,0062	**-0,4255**	-	**0,8964**	-	1	-	-	-	-	-
	k_1	0,0067	-0,0232	-0,0024	**-0,2711**	-	**0,9601**	-	0,9786	1	-	-	-	-
	k_2	**-0,7491**	**0,1503**	**-0,1457**	-0,0296	-	0,0205	-	-0,0148	0,0133	1	-	-	-
	$k_{3р}$	**0,2127**	**-0,3544**	**0,7798**	0	-	0	-	0,0275	0,0055	-0,2682	1	-	-
	k_5	**-0,1796**	**-0,8980**	**-0,1796**	0	-	0	-	0,0115	0,0169	0,2413	0,1655	1	-
	$k_{3с}$	**-0,2509**	**-0,2509**	**0,9199**	0	-	0	-	-0,0085	0,0037	-0,0514	0,7766	0,0751	1
	T_1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гЖ}$	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гК}$	0	0	0	0	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Куртка→жакет	k_4	-0,0780	-0,0169	0,0278	**0,4022**	-	**-0,8867**	-	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0086	0,0195	-0,0012	**0,3949**	-	**-0,9133**	-	0,9747	1	-	-	-	-
	k_2	**0,8093**	0,0348	**-0,0812**	0,0290	-	-0,0232	-	-0,0571	0,0235	1	-	-	-
	$k_{3р}$	**-0,3696**	**0,3696**	**-0,6653**	0	-	0	-	0,0199	0,0088	-0,1306	1	-	-
	k_5	**0,2956**	**0,8868**	**0,0985**	0	-	0	-	-0,0795	0,0119	0,4205	0,2258	1	-
	$k_{3с}$	**-0,2041**	**0,4082**	**-0,8165**	0	-	0	-	0,0158	0,0127	-0,2795	0,7545	0,1207	1
	T_1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гПЛ}$	0	0	0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	$П_{гП}$	0	0	0	-	1	-	0	-	-	-	-	-	-
Плащ→пальто	k_4	0,0161	0,0116	-0,0107	-	**0,3562**	-	**-0,9292**	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0137	0,0009	-0,0009	-	**0,3957**	-	**-0,9161**	0,9953	1	-	-	-	-
	k_2	**-0,7538**	**0,1471**	**-0,1449**	-	0,0204	-	-0,0498	0,0343	0,0640	1	-	-	-
	$k_{3р}$	**0,2127**	**-0,3544**	**0,7798**	-	0	-	0	-0,0164	-0,0029	-0,2672	1	-	-
	k_5	**-0,1796**	**-0,8980**	**-0,1796**	-	0	-	0	-0,0195	0,0018	0,2427	0,1655	1	-
	$k_{3с}$	**-0,2509**	**-0,2509**	**0,9199**	-	0	-	0	-0,0154	0,0026	-0,0479	0,7766	0,0751	1
	T_1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гПЛ}$	0	0	0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	$П_{гП}$	0	0	0	-	1	-	0	-	-	-	-	-	-
Пальто→плащ	k_4	0,0267	-0,0419	0,0233	-	**-0,2424**	-	**0,9385**	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0249	-0,0138	-0,0199	-	**-0,3179**	-	**0,9440**	0,9652	1	-	-	-	-
	k_2	**0,8151**	0,0403	**-0,0806**	-	-0,0230	-	0,0518	0,0421	0,0476	1	-	-	-
	$k_{3р}$	**-0,3696**	**0,3696**	**-0,6653**	-	0	-	0	-0,0547	0,0103	-0,1297	1	-	-
	k_5	**0,2956**	**0,8868**	**0,0985**	-	0	-	0	-0,0716	-0,0202	0,4254	0,2258	1	-
	$k_{3с}$	**-0,2041**	**0,4082**	**-0,8165**	-	0	-	0	-0,0149	0,0083	-0,2751	0,7545	0,1207	1
	T_1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гПЛ}$	0	0	0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	$П_{гК}$	0	0	0	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-
Плащ→куртка	k_4	0,0368	-0,0165	-0,0045	-	-	**0,7325**	**-0,6720**	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0103	-0,0178	-0,0076	-	-	**0,7632**	**-0,6351**	0,9820	1	-	-	-	-
	k_2	**-0,7514**	**0,1485**	**-0,1439**	-	-	0,0206	-0,0502	0,0168	0,0473	1	-	-	-
	$k_{3р}$	**0,2127**	**-0,3544**	**0,7798**	-	-	0	0	0,0153	0	-0,2683	1	-	-
	k_5	**-0,1796**	**-0,8980**	**-0,1796**	-	-	0	0	0,0042	0,0165	0,2416	0,1655	1	-
	$k_{3с}$	**-0,2509**	**-0,2509**	**0,9199**	-	-	0	0	-0,0073	0,0024	-0,0491	0,7766	0,0751	1

Продовження табл. Ж.18

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Куртка→плащ	T_1	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гПЛ}$	0	0		0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	$П_{гК}$	0	0		0	-	-	1	0	-	-	-	-	-	-
	k_4	-0,0540	-0,0323		0,0284	-	-	**-0,6704**	**0,7090**	1	-	-	-	-	-
	k_1	0,0029	0,0094		0,0016	-	-	**-0,7126**	**0,6824**	0,9744	1	-	-	-	-
	k_2	**0,8092**	0,0389		**-0,0851**	-	-	-0,0245	0,0534	-0,0177	0,0554	1	-	-	-
	k_{3p}	**-0,3696**	**0,3696**		**-0,6653**	-	-	0	0	-0,0061	0,0017	-0,1268	1	-	-
	k_5	**0,2956**	**0,8868**		**0,0985**	-	-	0	0	-0,0826	0,0088	0,4234	0,2258	1	-
	k_{3c}	**-0,2041**	**0,4082**		**-0,8165**	-	-	0	0	0,0013	0,0030	-0,2738	0,7545	0,1207	1
Жакет→плащ	T_1	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гЖ}$	0	0		0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гПЛ}$	0	0		0	0	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	k_4	0,0284	0,0004		-0,0047	**-0,4104**	-	-	**0,9055**	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0624	0,0061		0,0074	**-0,3843**	-	-	**0,9093**	0,9804	1	-	-	-	-
	k_2	**0,2304**	-0,0210		0,0209	**-0,6494**	-	-	**0,6494**	0,8683	0,8159	1	-	-	-
Плащ→жакет	T_1	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гЖ}$	0	0		0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гПЛ}$	0	0		0	0	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	k_4	-0,0692	0,0234		0,0370	**0,4415**	-	-	**-0,8718**	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0615	0,0212		-0,0714	**0,3992**	-	-	**-0,8693**	0,9206	1	-	-	-	-
	k_2	-0,0598	-0,0199		-0,0199	**0,4981**	-	-	**-0,7771**	0,9244	0,8592	1	-	-	-
Пальто→куртка	T_1	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гК}$	0	0		0	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гП}$	0	0		0	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-
	k_4	-0,0692	-0,0504		0,0729	-	**-0,3200**	**0,8911**	-	1	-	-	-	-	-
	k_1	0,0103	-0,0186		-0,0023	-	**-0,3241**	**0,9441**	-	0,9433	1	-	-	-	-
	k_2	**0,2673**	0		0,0668	-	**-0,5345**	**0,6013**	-	0,6717	0,7435	1	-	-	-
Куртка→пальто	T_1	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гК}$	0	0		0	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гП}$	0	0		0	-	1	0	-	-	-	-	-	-	-
	k_4	-0,0135	0,0371		-0,0212	-	**0,3270**	**-0,9397**	-	1	-	-	-	-	-
	k_1	0,0014	0,0186		0,0053	-	**0,3595**	**-0,9287**	-	0,9961	1	-	-	-	-
	k_2	**-0,2673**	0		-0,0668	-	**0,5345**	**-0,6013**	-	0,7524	0,7502	1	-	-	-
Матрична конструкція→жакет	T_1	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0		1		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гЖ}$	0	0		0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	k_4	**0,2149**	-0,0930		0,0558	**0,9609**	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0300	**-0,0775**		-0,0200	**0,99437**	-	-	-	0,9518	1	-	-	-	-
	k_2	0,0410	**-0,3006**		**-0,3143**	**0,1093**	-	-	-	0,1438	0,1503	1	-	-	-
	k_{3p}	**0,7023**	**-0,3073**		**0,1756**	0	-	-	-	0,2153	0,0019	0,4558	1	-	-
	k_5	0,0287	**-0,8320**		**-0,3443**	0	-	-	-	0,0823	0,0643	0,5355	0,4143	1	-
	k_{3c}	**0,5940**	**-0,4860**		**0,1080**	0	-	-	-	0,1963	0,0212	0,6581	0,8935	0,5902	1
Матрична конструкція→пальто	T_1	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гП}$	0	0		0	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
	k_4	0,0849	**-0,1426**		**0,2529**	-	**0,9420**	-	-	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0185	**-0,1005**		-0,0502	-	**0,9914**	-	-	0,9295	1	-	-	-	-
	k_2	**-0,2936**	**-0,2936**		0	-	0,0638	-	-	0,0662	0,1098	1	-	-	-
	k_{3p}	**0,4822**	**-0,3393**		**0,5179**	-	0	-	-	0,2469	0,0006	0,2353	1	-	-
	k_5	**-0,3281**	**-0,8573**		**0,0741**	-	0	-	-	0,1371	0,0815	0,4389	0,3068	1	-
	k_{3c}	**0,5300**	**-0,5300**		**0,3180**	-	0	-	-	0,1929	0,0350	0,5102	0,7970	0,4028	1
Матрична конструкція→куртка	T_1	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гК}$	0	0		0	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	k_4	**0,2529**	**-0,1426**		0,0849	-	-	**0,9420**	-	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0502	**-0,1005**		-0,0185	-	-	**0,9914**	-	0,9295	1	-	-	-	-
	k_2	0	**-0,2936**		**-0,2936**	-	-	0,0638	-	0,0662	0,1098	1	-	-	-
	k_{3p}	**0,5180**	**-0,3393**		**0,4822**	-	-	0	-	0,2469	0,0006	0,2353	1	-	-
	k_5	**0,0741**	**-0,8573**		**-0,3281**	-	-	0	-	0,1371	0,0815	0,4389	0,3068	1	-
	k_{3c}	**0,3180**	**-0,5300**		**0,5230**	-	-	0	-	0,1929	0,0350	0,5102	0,7970	0,4028	1
Матрична конструкція→плащ	T_1	1	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{16}	0	1		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T_{19}	0	0		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$П_{гПЛ}$	0	0		0	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
	k_4	**0,1209**	-0,0530		0,0325	-	-	-	**0,9849**	1	-	-	-	-	-
	k_1	-0,0196	**-0,0475**		-0,0134	-	-	-	**0,9971**	0,9800	1	-	-	-	-
	k_2	0,0479	**-0,2941**		**-0,3077**	-	-	-	**0,1710**	0,1943	0,1940	1	-	-	-
	k_{3p}	**0,7023**	**-0,3073**		**0,1756**	-	-	-	0	0,1222	-0,0006	0,4584	1	-	-
	k_5	0,0287	**-0,8320**		**-0,3443**	-	-	-	0	0,0462	0,0389	0,5303	0,4143	1	-
	k_{3c}	**0,5939**	**-0,4860**		**0,1080**	-	-	-	0	0,1106	0,0113	0,6576	0,8935	0,59019	1

Таблиця Ж.19

План експерименту

Коефіцієнт	Напрям	$П_{гЖ}$, см	$П_{гП}$, см	$П_{гК}$, см	$П_{гПЛ}$, см	Експериментальні значення									Розрахункові значення
						1	2	3	4	5	6	7	8	Середнє	
k_4	Жакет→пальто	4,6	6,2	-	-	1,035	1,028	1,024	1,035	1,026	1,029	1,024	1,038	1,030	1,031
		4,6	11,0	-	-	1,146	1,143	1,125	1,144	1,130	1,154	1,123	1,155	1,140	1,132
		9,7	6,2	-	-	0,928	0,912	0,920	0,929	0,918	0,903	0,921	0,926	0,920	0,914
		9,7	11,0	-	-	1,024	1,010	1,009	1,024	1,009	1,009	1,008	1,026	1,015	1,015
	Пальто→жакет	4,6	6,2	-	-	0,963	0,987	0,981	0,987	0,990	0,974	0,983	0,969	0,979	0,985
		4,6	11,0	-	-	0,907	0,943	0,941	0,944	0,941	0,910	0,916	0,912	0,927	0,913
		9,7	6,2	-	-	1,067	1,100	1,103	1,099	1,111	1,064	1,115	1,063	1,090	1,077
		9,7	11,0	-	-	0,980	1,016	1,016	1,015	1,021	0,982	1,012	0,970	1,002	1,005
k_1	Пальто→жакет	4,6	6,2	-	-	0,939	0,940	0,938	0,940	0,931	0,937	0,931	0,906	0,933	0,940
		4,6	11,0	-	-	0,858	0,865	0,857	0,865	0,854	0,859	0,855	0,854	0,858	0,849
		9,7	6,2	-	-	1,051	1,044	1,052	1,044	1,060	1,055	1,059	1,085	1,056	1,047
		9,7	11,0	-	-	0,950	0,951	0,950	0,951	0,949	0,951	0,949	0,947	0,950	0,956
k_4	Жакет→куртка	4,6	-	8,0	-	1,077	1,071	1,062	1,076	1,065	1,076	1,061	1,082	1,071	1,068
		4,6	-	24	-	1,336	1,310	1,286	1,322	1,296	1,369	1,282	1,315	1,315	1,308
		9,7	-	8,0	-	0,964	0,949	0,954	0,965	0,952	0,943	0,954	0,963	0,956	0,951
		9,7	-	24,0	-	1,221	1,191	1,178	1,213	1,184	1,221	1,176	1,209	1,199	1,191
	Куртка→жакет	4,6	-	8,0	-	0,951	0,980	0,980	0,953	0,979	0,964	0,980	0,954	0,968	0,975
		4,6	-	24,0	-	0,764	0,813	0,821	0,771	0,816	0,771	0,822	0,774	0,794	0,799
		9,7	-	8,0	-	1,035	1,083	1,074	1,033	1,075	1,078	1,072	1,033	1,060	1,056
		9,7	-	24,0	-	0,827	0,897	0,898	0,832	0,895	0,858	0,898	0,835	0,868	0,880
k_1	Жакет→куртка	4,6	-	8,0	-	1,008	1,006	1,004	1,004	1,009	1,005	1,004	1,001	1,005	1,007
		4,6	-	24,0	-	1,336	1,318	1,307	1,324	1,336	1,316	1,307	1,288	1,317	1,311
		9,7	-	8,0	-	0,924	0,923	0,927	0,923	0,923	0,923	0,927	0,924	0,924	0,920
		9,7	-	24,0	-	1,221	1,235	1,204	1,224	1,223	1,235	1,205	1,250	1,225	1,224
	Куртка→жакет	4,6	-	8,0	-	0,905	0,899	0,909	0,904	0,904	0,899	0,909	0,889	0,902	0,915
		4,6	-	24,0	-	0,717	0,719	0,731	0,721	0,716	0,719	0,730	0,731	0,723	0,723
		9,7	-	8,0	-	1,008	1,009	1,004	1,010	1,008	1,009	1,004	1,008	1,008	1,002
		9,7	-	24,0	-	0,785	0,787	0,795	0,788	0,784	0,787	0,795	0,795	0,790	0,810
k_4	Плащ→пальто	-	6,2	-	3,5	1,063	1,059	1,051	1,062	1,053	1,062	1,050	1,067	1,058	1,071
		-	6,2	-	16,0	0,828	0,808	0,823	0,831	0,819	0,793	0,824	0,825	0,819	0,821
		-	11,0	-	3,5	1,177	1,178	1,155	1,175	1,162	1,193	1,153	1,189	1,173	1,172
		-	11,0	-	16,0	0,912	0,891	0,900	0,913	0,897	0,882	0,900	0,910	0,901	0,922
	Пальто→плащ	-	6,2	-	3,5	0,896	0,989	0,94	0,978	0,908	0,967	0,942	0,954	0,947	0,958
		-	6,2	-	16,0	1,175	1,242	1,219	1,168	1,225	1,263	1,215	1,164	1,209	1,195
		-	11,0	-	3,5	0,890	0,919	0,924	0,894	0,921	0,893	0,925	0,896	0,908	0,896
		-	11,0	-	16,0	1,084	1,160	1,144	1,081	1,147	1,157	1,141	1,080	1,124	1,133
k_1	Плащ→пальто	-	6,2	-	3,5	0,996	0,993	0,992	0,992	0,996	0,993	0,993	0,990	0,993	1,000
		-	6,2	-	16,0	0,804	0,804	0,815	0,805	0,803	0,804	0,814	0,811	0,808	0,800
		-	11,0	-	3,5	1,097	1,090	1,086	1,091	1,098	1,089	1,087	1,078	1,090	1,086
		-	11,0	-	16,0	0,879	0,879	0,885	0,879	0,879	0,880	0,885	0,884	0,881	0,886
	Пальто→плащ	-	6,2	-	3,5	0,914	0,903	0,917	0,911	0,913	0,903	0,917	0,867	0,906	0,910
		-	6,2	-	16,0	1,161	1,153	1,145	1,161	1,161	1,151	1,145	1,137	1,152	1,148
		-	11,0	-	3,5	0,838	0,834	0,846	0,838	0,837	0,834	0,846	0,834	0,838	0,829
		-	11,0	-	16,0	1,063	1,064	1,055	1,064	1,063	1,063	1,056	1,061	1,061	1,066
k_4	Плащ→куртка	-	-	8,0	3,5	1,105	1,103	1,09	1,104	1,094	1,111	1,088	1,113	1,101	1,093
		-	-	24,0	3,5	1,364	1,34	1,313	1,349	1,324	1,407	1,308	1,341	1,343	1,349
		-	-	8,0	16,0	0,860	0,839	0,852	0,861	0,848	0,827	0,853	0,857	0,850	0,855
		-	-	24,0	16,0	1,137	1,117	1,108	1,135	1,111	1,124	1,106	1,140	1,122	1,111
	Куртка→плащ	-	-	8,0	3,5	0,933	0,958	0,960	0,935	0,958	0,939	0,961	0,937	0,948	0,959
		-	-	24,0	3,5	0,750	0,795	0,804	0,757	0,799	0,752	0,806	0,761	0,778	0,767
		-	-	8,0	16,0	1,139	1,210	1,189	1,133	1,194	1,220	1,186	1,131	1,175	1,159
		-	-	24,0	16,0	0,906	1,001	0,994	0,909	0,993	0,966	0,991	0,910	0,959	0,967
k_1	Плащ→куртка	-	-	8,0	3,5	1,034	1,030	1,028	1,029	1,034	1,029	1,028	1,023	1,029	1,052
		-	-	24,0	3,5	1,373	1,353	1,340	1,359	1,373	1,350	1,341	1,318	1,351	1,340
		-	-	8,0	16,0	0,832	0,832	0,841	0,833	0,832	0,833	0,841	0,838	0,835	0,814
		-	-	24,0	16,0	1,079	1,079	1,072	1,077	1,079	1,079	1,072	1,076	1,077	1,102
	Куртка→плащ	-	-	8,0	3,5	0,883	0,875	0,888	0,881	0,882	0,875	0,888	0,863	0,879	0,901
		-	-	240	3,5	0,702	0,704	0,717	0,707	0,701	0,705	0,717	0,717	0,709	0,677
		-	-	8,0	16,0	1,134	1,143	1,121	1,138	1,135	1,142	1,121	1,154	1,136	1,113
		-	-	24,0	16,0	0,868	0,869	0,873	0,870	0,867	0,869	0,873	0,872	0,870	0,889
k_4	Жакет→плащ	4,6	-	-	3,5	0,975	0,965	0,969	0,975	0,968	0,961	0,970	0,973	0,970	0,977
		4,6	-	-	16,0	1,262	1,263	1,232	1,259	1,241	1,287	1,229	1,279	1,257	1,240
		9,7	-	-	3,5	0,876	0,858	0,872	0,877	0,868	0,846	0,874	0,871	0,868	0,855
		9,7	-	-	16,0	1,126	1,113	1,102	1,125	1,106	1,122	1,101	1,131	1,116	1,117
	Плащ→жакет	4,6	-	-	3,5	0,957	1,029	1,038	1,011	0,978	1,033	1,036	1,019	1,013	1,007
		4,6	-	-	16,0	0,775	0,788	0,815	0,766	0,807	0,749	0,816	0,721	0,780	0,782
		9,7	-	-	3,5	1,112	1,100	1,138	1,059	1,142	1,138	1,134	1,109	1,117	1,119
		9,7	-	-	16,0	0,876	0,911	0,922	0,871	0,918	0,883	0,922	0,915	0,902	0,894
k_1	Жакет→плащ	4,6	-	-	3,5	0,936	0,916	0,939	0,931	0,936	0,916	0,939	0,982	0,937	0,943
		4,6	-	-	16,0	1,249	1,175	1,226	1,180	1,255	1,173	1,227	1,157	1,205	1,193
		9,7	-	-	3,5	0,847	0,841	0,855	0,846	0,846	0,842	0,855	0,837	0,846	0,836
		9,7	-	-	16,0	1,082	1,087	1,074	1,083	1,082	1,087	1,074	1,092	1,083	1,086
	Плащ→жакет	4,6	-	-	3,5	0,996	0,975	0,993	1,012	0,997	0,974	0,993	0,967	0,988	0,999
		4,6	-	-	16,0	0,787	0,787	0,799	0,789	0,786	0,787	0,798	0,793	0,791	0,774
		9,7	-	-	3,5	1,141	1,078	1,125	1,232	1,148	1,077	1,126	0,976	1,113	1,101
		9,7	-	-	16,0	0,867	0,867	0,873	0,868	0,867	0,867	0,873	0,870	0,869	0,876
k_2	Плащ→жакет	4,6	-	-	3,5	1,000	1,001	1,000	1,000	1,000	1,001	1,000	1,001	1,000	1,000
		4,6	-	-	16,0	0,998	0,997	0,999	0,998	0,998	0,997	0,999	0,997	0,998	0,997
		9,7	-	-	3,5	1,002	1,003	1,001	1,002	1,002	1,002	1,001	1,002	1,002	1,002
		9,7	-	-	16,0	1,000	0,999	1,000	0,999	1,000	0,999	1,000	0,999	1,000	0,999
k_4	Пальто→куртка	-	6,2	8,0	-	1,110	1,098	1,140	1,094	1,026	0,993	1,045	1,025	1,066	1,066
		-	6,2	24,0	-	1,305	1,364	1,374	1,356	1,402	1,292	1,442	1,286	1,353	1,370
		-	11,0	8,0	-	0,924	0,961	0,957	0,960	0,938	0,906	0,854	1,091	0,949	0,960
		-	11,0	24,0	-	1,202	1,279	1,286	1,273	1,309	1,195	1,319	1,191	1,257	1,264
	Куртка→пальто	-	6,2	8,0	-	0,962	0,948	0,954	0,963	0,952	0,943	0,954	0,961	0,955	0,962
		-	6,2	24,0	-	0,736	0,713	0,732	0,739	0,727	0,695	0,735	0,732	0,726	0,719
		-	11,0	8,0	-	1,063	1,051	1,046	1,062	1,047	1,055	1,045	1,066	1,054	1,047
		-	11,0	24,0	-	0,807	0,784	0,798	0,810	0,794	0,770	0,800	0,804	0,796	0,804
k_1	Пальто→куртка	-	6,2	8,0	-	1,004	1,001	1,005	1,001	1,010	1,006	1,010	1,028	1,008	1,008
		-	6,2	24,0	-	1,306	1,279	1,306	1,280	1,291	1,301	1,289	1,264	1,290	1,289
		-	11,0	8,0	-	0,910	0,914	0,910	0,914	0,909	0,910	0,909	0,909	0,911	0,911
		-	11,0	24,0	-	1,195	1,18	1,197	1,180	1,200	1,196	1,200	1,199	1,193	1,193
	Куртка→пальто	-	6,2	8,0	-	0,928	0,925	0,930	0,927	0,927	0,925	0,930	0,922	0,927	0,936
		-	6,2	24,0	-	0,730	0,732	0,744	0,734	0,729	0,733	0,743	0,744	0,736	0,726
		-	11,0	8,0	-	1,025	1,029	1,020	1,026	1,025	1,029	1,021	1,034	1,026	1,017
		-	11,0	24,0	-	0,794	0,796	0,804	0,797	0,794	0,796	0,804	0,804	0,799	0,807

Таблиця Ж.20

План експерименту

Коефіцієнт	Напрям	T_1, см	T_{16}, см	T_{19}, см	Експериментальні значення					Розрахункові значення
					1	2	3	4	Середнє	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
k_5	Жакет→пальто Жакет→куртка Плащ→пальто Плащ→куртка	146	88	96	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060
		176	88	96	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,059
		146	96	96	1,059	1,059	1,059	1,059	1,059	1,058
		176	96	96	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057
		146	88	104	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060
		176	88	104	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	1,059
		146	96	104	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057
		176	96	104	1,057	1,057	1,057	1,057	1,057	1,056
	Пальто→жакет Куртка→жакет Пальто →плащ Куртка→плащ	146	88	96	0,945	0,945	0,945	0,945	0,945	0,945
		176	88	96	0,945	0,945	0,945	0,945	0,945	0,946
		146	96	96	0,946	0,946	0,946	0,946	0,946	0,947
		176	96	96	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948
		146	88	104	0,945	0,945	0,945	0,945	0,945	0,945
		176	88	104	0,945	0,945	0,945	0,945	0,945	0,946
		146	96	104	0,947	0,947	0,947	0,947	0,947	0,947
		176	96	104	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948	0,948
k_{3p}	Жакет→пальто Жакет→куртка Плащ→пальто Плащ→куртка	146	88	96	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017
		176	88	96	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,018
		146	96	96	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016	1,016
		176	96	96	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017	1,017
		146	88	104	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,020
		176	88	104	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,021
		146	96	104	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,018
		176	96	104	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	1,019
	Пальто→жакет Куртка→жакет Пальто→плащ Куртка→плащ	146	88	96	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,988
		176	88	96	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987
		146	96	96	0,988	0,988	0,988	0,988	0,988	0,990
		176	96	96	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,988
		146	88	104	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986
		176	88	104	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982	0,985
		146	96	104	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,987
		176	96	104	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986
k_{3c}	Жакет→пальто Жакет→куртка Плащ→пальто Плащ→куртка	146	88	96	1,004	1,004	1,004	1,004	1,004	1,003
		176	88	96	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003	1,002
		146	96	96	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003
		176	96	96	1,003	1,003	1,003	1,003	1,003	1,002
		146	88	104	1,007	1,007	1,007	1,007	1,007	1,006
		176	88	104	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,005
		146	96	104	1,006	1,006	1,006	1,006	1,006	1,005
		176	96	104	1,005	1,005	1,005	1,005	1,005	1,004
	Пальто→жакет Куртка→жакет Пальто→плащ Куртка→плащ	146	88	96	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
		176	88	96	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
		146	96	96	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002	1,002
		176	96	96	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
		146	88	104	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,999
		176	88	104	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998
		146	96	104	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	1,000
		176	96	104	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
k_2	Жакет→пальто	146	88	96	1,048	1,049	1,047	1,046	1,048	1,058
		176	88	96	1,014	1,015	1,013	1,012	1,014	1,016
		146	96	96	1,098	1,098	1,097	1,097	1,098	1,066
		176	96	96	1,001	1,002	1,001	1,000	1,001	1,024
		146	88	104	1,040	1,041	1,039	1,038	1,040	1,050
		176	88	104	1,027	1,028	1,027	1,025	1,027	1,008
		146	96	104	1,042	1,043	1,042	1,041	1,042	1,058
		176	96	104	1,020	1,021	1,019	1,018	1,020	1,016
	Жакет→куртка	146	88	96	1,048	1,049	1,047	1,047	1,048	1,057
		176	88	96	1,014	1,016	1,012	1,014	1,014	1,016
		146	96	96	1,098	1,099	1,097	1,098	1,098	1,065
		176	96	96	1,002	1,003	1,000	1,002	1,002	1,024
		146	88	104	1,040	1,041	1,039	1,039	1,040	1,049
		176	88	104	1,028	1,029	1,026	1,027	1,028	1,008
		146	96	104	1,043	1,043	1,041	1,042	1,042	1,057
		176	96	104	1,020	1,022	1,018	1,020	1,020	1,016
	Плащ→пальто	146	88	96	1,048	1,046	1,049	1,047	1,048	1,057
		176	88	96	1,014	1,011	1,016	1,012	1,013	1,015
		146	96	96	1,098	1,096	1,099	1,097	1,098	1,065
		176	96	96	1,002	0,999	1,003	1,000	1,001	1,023
		146	88	104	1,040	1,038	1,041	1,039	1,040	1,049
		176	88	104	1,028	1,024	1,029	1,026	1,027	1,007
		146	96	104	1,043	1,041	1,043	1,041	1,042	1,057
		176	96	104	1,020	1,016	1,022	1,018	1,019	1,015
	Плащ→куртка	146	88	96	1,049	1,049	1,046	1,047	1,048	1,057
		176	88	96	1,015	1,017	1,012	1,013	1,014	1,015
		146	96	96	1,098	1,099	1,096	1,097	1,098	1,065
		176	96	96	1,002	1,003	1,000	1,001	1,002	1,024
		146	88	104	1,041	1,041	1,038	1,039	1,040	1,049
		176	88	104	1,028	1,03	1,025	1,026	1,027	1,007
		146	96	104	1,043	1,044	1,041	1,042	1,043	1,057
		176	96	104	1,021	1,023	1,017	1,019	1,020	1,016
k_{3p}	Матрична конструкція→жакет	146	88	96	1,019	1,019	-	-	1,019	1,019
	Матрична конструкція→плащ	146	88	104	1,022	1,022	-	-	1,022	1,021

Продовження табл. Ж.20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
k_{3p}	Матрична конструкція→жакет Матрична конструкція→плащ	146	96	96	1,019	1,019	-	-	1,019	1,015
		146	96	104	1,011	1,011	-	-	1,011	1,017
		176	88	96	1,021	1,021	-	-	1,021	1,027
		176	88	104	1,032	1,032	-	-	1,032	1,029
		176	96	96	1,024	1,024	-	-	1,024	1,023
		176	96	104	1,026	1,026	-	-	1,026	1,025
k_{3c}	Матрична конструкція→жакет Матрична конструкція→плащ	146	88	96	0,962	0,962	-	-	0,962	0,962
		146	88	104	0,967	0,967	-	-	0,967	0,963
		146	96	96	0,960	0,960	-	-	0,960	0,958
		146	96	104	0,953	0,953	-	-	0,953	0,959
		176	88	96	0,965	0,965	-	-	0,965	0,968
		176	88	104	0,968	0,968	-	-	0,968	0,969
		176	96	96	0,964	0,964	-	-	0,964	0,963
		176	96	104	0,967	0,967	-	-	0,967	0,964
k_{3p}	Матрична конструкція →пальто Матрична конструкція →куртка	146	88	96	1,045	1,045	-	-	1,045	1,045
		146	88	104	1,045	1,045	-	-	1,045	1,052
		146	96	96	1,045	1,045	-	-	1,045	1,040
		146	96	104	1,049	1,049	-	-	1,049	1,047
		176	88	96	1,052	1,052	-	-	1,052	1,052
		176	88	104	1,065	1,065	-	-	1,065	1,059
		176	96	96	1,041	1,041	-	-	1,041	1,047
		176	96	104	1,053	1,053	-	-	1,053	1,054
k_5	Матрична конструкція→пальто Матрична конструкція→куртка	146	88	96	1,302	1,302	-	-	1,302	1,307
		146	88	104	1,308	1,308	-	-	1,308	1,308
		146	96	96	1,295	1,295	-	-	1,295	1,286
		146	96	104	1,284	1,284	-	-	1,284	1,288
		176	88	96	1,301	1,301	-	-	1,301	1,299
		176	88	104	1,303	1,303	-	-	1,303	1,301
		176	96	96	1,272	1,272	-	-	1,272	1,279
		176	96	104	1,282	1,282	-	-	1,282	1,280
k_{3c}	Матрична конструкція→пальто Матрична конструкція→куртка	146	88	96	0,974	0,974	-	-	0,974	0,974
		146	88	104	0,974	0,974	-	-	0,974	0,977
		146	96	96	0,970	0,970	-	-	0,970	0,969
		146	96	104	0,974	0,974	-	-	0,974	0,972
		176	88	96	0,983	0,983	-	-	0,983	0,979
		176	88	104	0,981	0,981	-	-	0,981	0,982
		176	96	96	0,969	0,969	-	-	0,969	0,974
		176	96	104	0,979	0,979	-	-	0,979	0,977

Таблиця Ж.21

План експерименту

Напрям	$П_{гЖ}$, см	$П_{гП}$, см	$Т_{16}$, см	Експериментальні значення k_1					Розрахункові значення
				1	2	3	4	Середнє	
Жакет→пальто	4,6	6,2	88	0,997	1,039	0,998	1,039	1,018	1,063
	4,6	11,0	88	1,118	1,248	1,122	1,247	1,184	1,131
	9,7	6,2	88	0,889	0,887	0,889	0,888	0,888	0,905
	9,7	11,0	88	0,980	0,982	0,980	0,983	0,981	1,010
	4,6	6,2	96	0,995	1,007	0,995	0,906	0,976	0,982
	4,6	11,0	96	1,106	1,151	1,106	0,827	1,048	1,088
	9,7	6,2	96	0,895	0,888	0,895	0,887	0,891	0,861
	9,7	11,0	96	0,980	0,980	0,980	0,986	0,982	0,967

Таблиця Ж.22

План експерименту

Напрям	$Т_1$, см	$П_{гЖ}$, см	$П_{гПЛ}$, см	$П_{гК}$, см	$П_{гП}$, см	Експериментальні значення k_2					Розрахункові значення
						1	2	3	4	Середнє	
Жакет→плащ	146	4,6	3,5	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	146	4,6	16,0	-	-	1,002	1,001	1,002	1,001	1,002	1,003
	146	9,7	3,5	-	-	0,998	0,999	0,998	0,999	0,999	0,998
	146	9,7	16,0	-	-	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
	176	4,6	3,5	-	-	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
	176	4,6	16,0	-	-	1,003	1,002	1,003	1,003	1,003	1,003
	176	9,7	3,5	-	-	0,998	0,998	0,998	0,998	0,998	0,999
	176	9,7	16,0	-	-	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001
Пальто→куртка	146	-	-	8,0	6,2	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
	146	-	-	24,0	6,2	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,002
	146	-	-	8,0	11,0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	146	-	-	24,0	11,0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,001
	176	-	-	8,0	6,2	1,001	1,000	1,001	1,001	1,001	1,001
	176	-	-	24,0	6,2	1,002	1,002	1,002	1,003	1,002	1,003
	176	-	-	8,0	11,0	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	1,000
	176	-	-	24,0	11,0	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,002
Куртка→пальто	146	-	-	8,0	6,2	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999
	146	-	-	24,0	6,2	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,998
	146	-	-	8,0	11,0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	146	-	-	24,0	11,0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999
	176	-	-	8,0	6,2	0,999	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999
	176	-	-	24,0	6,2	0,998	0,998	0,998	0,997	0,998	0,997
	176	-	-	8,0	11,0	1,001	1,001	1,001	1,001	1,001	1,000
	176	-	-	24,0	11,0	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,998

Таблиця Ж.23

План експерименту

Напрям	T_1, см	T_{19}, см	Експериментальні значення k_2									Розрахункові значення
			1	2	3	4	5	6	7	8	Середнє	
Пальто→жакет	146	96	0,957	0,958	0,958	0,959	0,936	0,937	0,936	0,937	0,947	0,956
	146	104	0,963	0,964	0,964	0,965	0,961	0,962	0,962	0,963	0,963	0,953
	176	96	0,989	0,991	0,991	0,992	1,012	1,013	1,012	1,014	1,002	0,991
	176	104	0,974	0,975	0,975	0,976	0,982	0,983	0,983	0,985	0,979	0,988
Куртка→жакет	146	96	0,958	0,957	0,959	0,958	0,936	0,935	0,937	0,936	0,953	0,961
	176	96	0,990	0,989	0,992	0,990	1,012	1,011	1,013	1,012	0,996	0,989
	146	104	0,963	0,963	0,964	0,964	0,962	0,961	0,963	0,962	0,963	0,956
	176	104	0,974	0,973	0,976	0,975	0,982	0,981	0,984	0,982	0,977	0,985
Пальто→плащ	146	96	0,958	0,959	0,957	0,959	0,936	0,938	0,935	0,937	0,953	0,960
	176	96	0,990	0,993	0,989	0,992	1,012	1,014	1,011	1,013	0,997	0,989
	146	104	0,963	0,965	0,962	0,964	0,962	0,963	0,961	0,963	0,963	0,955
	176	104	0,974	0,977	0,973	0,976	0,983	0,986	0,981	0,984	0,977	0,984
Куртка→плащ	146	96	0,957	0,957	0,959	0,959	0,936	0,935	0,937	0,937	0,953	0,961
	176	96	0,989	0,988	0,993	0,991	1,012	1,011	1,014	1,013	0,996	0,989
	146	104	0,963	0,962	0,965	0,964	0,961	0,961	0,963	0,962	0,963	0,956
	176	104	0,974	0,972	0,977	0,975	0,982	0,980	0,985	0,983	0,977	0,985

Таблиця Ж.24

План експерименту

Коефіцієнт	Напрям	T_1, см	T_{16}, см	T_{19}, см	$П_{ж}$, см	$П_{гпл}$, см	$П_{гп}$, см	$П_{гк}$, см	Експериментальні значення					Розрахункові значення
									1	2	3	4	Середнє	
k_4	Матрична конструкція→жакет	146	-	-	4,6	-	-	-	1,143	1,137	1,131	1,129	1,135	1,130
		146	-	-	9,7	-	-	-	1,282	1,27	1,258	1,254	1,266	1,272
		176	-	-	4,6	-	-	-	1,155	1,164	1,142	1,162	1,156	1,162
		176	-	-	9,7	-	-	-	1,306	1,329	1,281	1,319	1,309	1,304
	Матрична конструкція→плащ	146	-	-	-	3,5	-	-	1,112	1,103	1,108	1,102	1,106	1,033
		146	-	-	-	16,0	-	-	1,455	1,415	1,435	1,409	1,429	1,383
		176	-	-	-	3,5	-	-	1,123	1,112	1,129	1,128	1,123	1,063
		176	-	-	-	16,0	-	-	1,491	1,453	1,532	1,513	1,497	1,413
	Матрична конструкція→пальто	-	88	96	-	-	6,2	-	1,199	1,197	-	-	1,198	1,198
		-	88	104	-	-	6,2	-	1,222	1,237	-	-	1,230	1,236
		-	96	96	-	-	6,2	-	1,188	1,186	-	-	1,187	1,177
		-	96	104	-	-	6,2	-	1,198	1,223	-	-	1,211	1,215
		-	88	96	-	-	11,0	-	1,333	1,329	-	-	1,331	1,337
		-	88	104	-	-	11,0	-	1,371	1,401	-	-	1,386	1,374
		-	96	96	-	-	11,0	-	1,314	1,310	-	-	1,312	1,316
		-	96	104	-	-	11,0	-	1,330	1,372	-	-	1,351	1,353
	Матрична конструкція→куртка	146	88	-	-	-	-	8,0	1,199	1,197	-	-	1,198	1,198
		176	88	-	-	-	-	8,0	1,222	1,237	-	-	1,230	1,236
		146	96	-	-	-	-	8,0	1,188	1,186	-	-	1,187	1,177
		176	96	-	-	-	-	8,0	1,198	1,223	-	-	1,211	1,215
		146	88	-	-	-	-	24,0	1,333	1,329	-	-	1,331	1,337
		176	88	-	-	-	-	24,0	1,371	1,401	-	-	1,386	1,374
		146	96	-	-	-	-	24,0	1,314	1,310	-	-	1,312	1,316
		176	96	-	-	-	-	24,0	1,330	1,372	-	-	1,351	1,353
k_1	Матрична конструкція→жакет	-	88	-	4,6	-	-	-	1,064	1,064	1,061	1,061	1,063	1,065
		-	96	-	4,6	-	-	-	1,059	1,059	1,060	1,057	1,059	1,057
		-	88	-	9,7	-	-	-	1,169	1,170	1,163	1,162	1,166	1,164
		-	96	-	9,7	-	-	-	1,155	1,155	1,160	1,147	1,154	1,156
	Матрична конструкція→плащ	-	88	-	-	3,5	-	-	1,041	1,041	1,039	1,039	1,04	1,045
		-	96	-	-	3,5	-	-	1,038	1,038	1,038	1,037	1,038	1,033
		-	88	-	-	16,0	-	-	1,297	1,298	1,285	1,283	1,291	1,286
		-	96	-	-	16,0	-	-	1,271	1,272	1,281	1,256	1,270	1,275
	Матрична конструкція→пальто	-	88	-	-	-	6,2	-	1,064	1,064	1,061	1,061	1,063	1,065
		-	96	-	-	-	6,2	-	1,059	1,059	1,060	1,057	1,059	1,057
		-	88	-	-	-	11,0	-	1,169	1,170	1,163	1,162	1,166	1,164
		-	96	-	-	-	11,0	-	1,155	1,155	1,160	1,147	1,154	1,156
	Матрична конструкція→куртка	-	88	-	-	-	-	8,0	1,084	1,085	1,081	1,080	1,083	1,085
		-	96	-	-	-	-	8,0	1,078	1,078	1,077	1,074	1,077	1,075
		-	88	-	-	-	-	24,0	1,184	1,185	1,176	1,175	1,180	1,178
		-	96	-	-	-	-	24,0	1,168	1,169	1,171	1,159	1,167	1,169
k_2	Матрична конструкція→жакет	-	88	96	4,6	-	-	-	1,200	1,187	-	-	1,194	1,197
		-	88	104	4,6	-	-	-	1,201	1,188	-	-	1,195	1,191
		-	96	96	4,6	-	-	-	1,192	1,198	-	-	1,195	1,191
		-	96	104	4,6	-	-	-	1,171	1,193	-	-	1,182	1,186
		-	88	96	9,7	-	-	-	1,202	1,189	-	-	1,196	1,199
		-	88	104	9,7	-	-	-	1,203	1,190	-	-	1,197	1,194
		-	96	96	9,7	-	-	-	1,193	1,200	-	-	1,197	1,194
		-	96	104	9,7	-	-	-	1,173	1,196	-	-	1,185	1,188
	Матрична конструкція→плащ	-	88	96	-	3,5	-	-	1,200	1,186	-	-	1,193	1,196
		-	88	104	-	3,5	-	-	1,200	1,187	-	-	1,194	1,191
		-	96	96	-	3,5	-	-	1,191	1,197	-	-	1,194	1,191
		-	96	104	-	3,5	-	-	1,171	1,193	-	-	1,182	1,185
		-	88	96	-	16,0	-	-	1,202	1,190	-	-	1,196	1,199
		-	88	104	-	16,0	-	-	1,203	1,191	-	-	1,197	1,194
		-	96	96	-	16,0	-	-	1,194	1,200	-	-	1,197	1,194
		-	96	104	-	16,0	-	-	1,173	1,197	-	-	1,185	1,188
	Матрична конструкція→пальто	146	88	-	-	-	-	-	1,240	1,224	1,241	1,226	1,233	1,237
		146	96	-	-	-	-	-	1,230	1,237	1,231	1,238	1,234	1,231
		176	88	-	-	-	-	-	1,241	1,226	1,242	1,227	1,234	1,231
		176	96	-	-	-	-	-	1,209	1,232	1,210	1,234	1,221	1,225
	Матрична конструкція→куртка	-	88	96	-	-	-	-	1,240	1,224	1,241	1,226	1,233	1,237
		-	96	96	-	-	-	-	1,230	1,237	1,231	1,238	1,234	1,231
		-	88	104	-	-	-	-	1,241	1,226	1,242	1,227	1,234	1,231
		-	96	104	-	-	-	-	1,209	1,232	1,21	1,234	1,221	1,225
k_5	Матрична конструкція→жакет Матрична конструкція→плащ	-	88	96	-	-	-	-	1,227	1,227	1,229	1,229	1,228	1,230
		-	88	104	-	-	-	-	1,226	1,226	1,226	1,226	1,226	1,224
		-	96	96	-	-	-	-	1,222	1,222	1,213	1,213	1,218	1,216
		-	96	104	-	-	-	-	1,203	1,203	1,212	1,212	1,208	1,210

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,99885
R-квадрат	0,99769
Нормированный R-квадрат	0,99308
Стандартная ошибка	0,0075
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,024313	0,012156	216,1111	0,048045
Остаток	1	5,63E-05	5,63E-05		
Итого	3	0,024369			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,00733	0,01747	57,66205	0,011039	0,785362	1,229307
Пгж	-0,02304	0,001471	-15,6667	0,04058	-0,04172	-0,00435
Пгп	0,02135	0,001563	13,66667	0,046499	0,001501	0,041208

k_4 (жакет→пальто)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,988254
R-квадрат	0,976645
Нормированный R-квадрат	0,929936
Стандартная ошибка	0,018
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,01355	0,0068	20,909	0,15282
Остаток	1	0,00032	0,0003		
Итого	3	0,01387			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,994534	0,04193	23,721	0,02682	0,4618	1,52727
Пгж	0,018235	0,00353	5,1667	0,12171	-0,0266	0,06308
Пгп	-0,01458	0,00375	-3,889	0,16023	-0,0622	0,03306

k_4 (пальто→жакет)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,77666
R-квадрат	0,603201
Нормированный R-квадрат	0,305602
Стандартная ошибка	0,024393
Наблюдения	8

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	3	0,003618	0,001206	2,026891	0,252678
Остаток	4	0,00238	0,000595		
Итого	7	0,005998			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,264533	0,307362	4,114149	0,014682	0,411159	2,117907
зріст	-0,13667	0,057494	-2,37706	0,076233	-0,2963	0,022962
груди	0,1	0,215602	0,463817	0,666895	-0,49861	0,698608
стегна	-0,1	0,215602	-0,46382	0,666895	-0,69861	0,498608

k_2 (жакет→куртка)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,998998
R-квадрат	0,997998
Нормированный R-квадрат	0,993994
Стандартная ошибка	0,009
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,040378	0,020189	249,2469	0,044744
Остаток	1	8,1E-05	8,1E-05		
Итого	3	0,040459			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,989137	0,016139	61,29008	0,010386	0,784077	1,194198
Пгж	0,016275	0,001765	9,222222	0,068762	-0,00615	0,038697
Пгк	-0,01144	0,000563	-20,3333	0,031284	-0,01858	-0,00429

k_4 (куртка→жакет)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,9982
R-квадрат	0,9964
Нормированный R-квадрат	0,9891
Стандартная ошибка	0,0165
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,075	0,0375	137,7089	0,060147
Остаток	1	0,0003	0,0003		
Итого	3	0,0753			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,0106	0,0333	30,364	0,020958	0,587683	1,433439
Пг ПЛ	-0,0204	0,0013	-15,48	0,041055	-0,03721	-0,00367
Пг П	0,0205	0,0034	5,9697	0,105661	-0,02316	0,064198

k_4 (плащ→пальто)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,99892
R-квадрат	0,99785
Нормированный R-квадрат	0,99354
Стандартная ошибка	0,0115
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,06131	0,030655	231,7977	0,046394
Остаток	1	0,00013	0,000132		
Итого	3	0,06144			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,94878	0,0232	40,90261	0,015561	0,654044	1,243511
Пг ПЛ	0,01876	0,00092	20,3913	0,031195	0,00707	0,03045
Пг П	-0,0166	0,0024	-6,91304	0,091455	-0,047	0,013879

k_1 (пальто→плащ)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,996663
R-квадрат	0,993337
Нормированный R-квадрат	0,980011
Стандартная ошибка	0,023
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,078865	0,039433	74,54159	0,081627
Остаток	1	0,000529	0,000529		
Итого	3	0,079394			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,99888	0,031354	31,85781	0,019977	0,600486	1,397274
Пг ПЛ	0,01632	0,00184	8,869565	0,071474	-0,00706	0,039699
Пг к	-0,01206	0,001438	-8,3913	0,07551	-0,03033	0,006203

k_4 (куртка→плащ)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,994095
R-квадрат	0,988225
Нормированный R-квадрат	0,964675
Стандартная ошибка	0,04
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,13428	0,06714	41,9625	0,108513
Остаток	1	0,0016	0,0016		
Итого	3	0,13588			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,97352	0,054529	17,8531679	0,035621	0,28066	1,66638
Пг ПЛ	-0,01872	0,0032	-5,85	0,107782	-0,05938	0,02194
Пг к	0,017625	0,0025	7,05	0,089702	-0,01414	0,049391

k_1 (плащ→куртка)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,997805
R-квадрат	0,995614
Нормированный R-квадрат	0,986842
Стандартная ошибка	0,0195
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,086319	0,043159	113,5023	0,066226
Остаток	1	0,00038	0,00038		
Итого	3	0,086699			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,014438	0,032769	30,95757	0,0205571	0,598073	1,430804
Пгж	-0,02382	0,003824	-6,23077	0,1013096	-0,07241	0,024759
Пгплащ	0,0214	0,00156	13,71795	0,0463259	0,001578	0,041222

k_4 (жакет→плащ)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,999357
R-квадрат	0,998715
Нормированный R-квадрат	0,996144
Стандартная ошибка	0,009
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,062945	0,031473	388,5494	0,035849
Остаток	1	8,1E-05	8,1E-05		
Итого	3	0,063026			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,969298	0,015124	64,09008	0,009932	0,77713	1,161467
Пгж	0,022157	0,001765	12,55556	0,050597	-0,00027	0,04458
Пгплащ	-0,01792	0,00072	-24,8889	0,025565	-0,02707	-0,00877

k_4 (плащ→жакет)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	1
R-квадрат	1
Нормированный R-квадрат	1
Стандартная ошибка	8,33E-18
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,088933	0,044467	6,41E+32	2,79E-17
Остаток	1	6,93E-35	6,93E-35		
Итого	3	0,088933			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,992292	1,76E-17	5,64E+16	1,13E-17	0,992292	0,992292
Пгк	0,017625	5,2E-19	3,39E+16	1,88E-17	0,017625	0,017625
Пгп	-0,02021	1,73E-18	-1,2E+16	5,46E-17	-0,02021	-0,02021

k_1 (пальто→куртка)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,996791
R-квадрат	0,993593
Нормированный R-квадрат	0,980778
Стандартная ошибка	0,018
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,050242	0,025121	77,53395	0,080047
Остаток	1	0,000324	0,000324		
Итого	3	0,050566			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,935875	0,038014	24,61923	0,025844	0,452862	1,418888
Пгк	-0,01306	0,001125	-11,6111	0,054694	-0,02736	0,001232
Пгп	0,016875	0,00375	4,5	0,139209	-0,03077	0,064523

k_1 (куртка→пальто)

Рис. Ж.6. – Результати роботи макрофункції «Регрессия» пакету Ms Excel «Анализ данных»

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,933257
R-квадрат	0,870968
Нормированный R-квадрат	0,774194
Стандартная ошибка	0,000707
Наблюдения	8

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	3	1,35E-05	4,5E-06	9	0,029841
Остаток	4	0,000002	5E-07		
Итого	7	1,55E-05			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,096433	0,00891	123,0567	2,62E-08	1,071695	1,121171
зріст	-0,00167	0,001667	-1	0,373901	-0,00629	0,002961
груди	-0,03125	0,00625	-5	0,00749	-0,0486	-0,0139
стегна	-0,00625	0,00625	-1	0,373901	-0,0236	0,011103

k_5 (жакет→пальто; жакет→куртка; плащ→пальто; плащ→куртка)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,846077
R-квадрат	0,715847
Нормированный R-квадрат	0,502732
Стандартная ошибка	0,001275
Наблюдения	8

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	3	1,64E-05	5,46E-06	3,358974	0,136187
Остаток	4	6,5E-06	1,63E-06		
Итого	7	2,29E-05			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,006583	0,016063	62,66589	3,88E-07	0,961986	1,051181
зріст	-0,00417	0,003005	-1,38675	0,237796	-0,01251	0,004176
груди	0,015625	0,011267	1,38675	0,237796	-0,01566	0,046908
стегна	-0,02813	0,011267	-2,49615	0,067042	-0,05941	0,003158

k_{3p} (пальто→жакет; куртка→жакет; пальто→плащ; куртка→плащ)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,997157
R-квадрат	0,994322
Нормированный R-квадрат	0,982965
Стандартная ошибка	0,011
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,021188	0,010594	87,55372	0,0753548
Остаток	1	0,000121	0,000121		
Итого	3	0,021309			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,845688	0,061262	13,80449	0,046036	0,0672831	1,624093
зріст	0,001067	0,000367	2,909091	0,210782	-0,003592	0,005726
Пгж	0,027843	0,002157	12,90909	0,049217	0,0004376	0,055249

k_4 (матрична конструкція→жакет)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,997373
R-квадрат	0,994752
Нормированный R-квадрат	0,984257
Стандартная ошибка	0,0255
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,123259	0,061629	94,77778	0,0724418
Остаток	1	0,00065	0,00065		
Итого	3	0,123909			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,788837	0,138874	5,680217	0,11094	-0,97573	2,553403
зріст	0,001417	0,00085	1,666667	0,344042	-0,009384	0,012217
Пгплащ	0,02788	0,00204	13,66667	0,046499	0,0019593	0,053801

k_4 (матрична конструкція→плащ)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,88255
R-квадрат	0,778894
Нормированный R-квадрат	0,613065
Стандартная ошибка	0,001173
Наблюдения	8

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	3	1,94E-05	6,46E-06	4,69697	0,0846
Остаток	4	5,5E-06	1,38E-06		
Итого	7	2,49E-05			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,9941	0,014776	67,28014	2,92E-07	0,953077	1,035123
зріст	0,0025	0,002764	0,904534	0,416866	-0,00517	0,010174
груди	-0,01562	0,010364	-1,50756	0,206151	-0,0444	0,013151
стегна	0,034375	0,010364	3,316625	0,029471	0,005599	0,063151

k_{3p} (жакет→пальто; жакет→куртка; плащ→пальто; плащ→куртка)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,939944
R-квадрат	0,883495
Нормированный R-квадрат	0,796117
Стандартная ошибка	0,000612
Наблюдения	8

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	3	1,14E-05	3,79E-06	10,11111	0,024439
Остаток	4	1,5E-06	3,75E-07		
Итого	7	1,29E-05			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,9131	0,007716	118,3344	3,06E-08	0,891676	0,934524
зріст	0,0025	0,001443	1,732051	0,158302	-0,00151	0,006507
груди	0,028125	0,005413	5,196152	0,006533	0,013097	0,043153
стегна	0,003125	0,005413	0,57735	0,594642	-0,0119	0,018153

k_5 (пальто→жакет; куртка→жакет; пальто→плащ; куртка→плащ)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,920924
R-квадрат	0,848101
Нормированный R-квадрат	0,734177
Стандартная ошибка	0,00651
Наблюдения	8

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	3	0,000946	0,000315	7,444444	0,041005
Остаток	4	0,000169	4,24E-05		
Итого	7	0,001116			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,545967	0,082025	18,84749	4,67E-05	1,318229	1,773705
зріст	-0,00026	0,000153	-1,68369	0,167528	-0,00068	0,000168
груди	-0,00253	0,000575	-4,39932	0,011697	-0,00413	-0,00093
стегна	0,000219	0,000575	0,380188	0,723132	-0,00138	0,001816

k_5 (матрична конструкція→пальто, матрична конструкція→куртка)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,999307
R-квадрат	0,998615
Нормированный R-квадрат	0,995845
Стандартная ошибка	0,0035
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,008833	0,004416	360,5102	0,037216
Остаток	1	1,22E-05	1,22E-05		
Итого	3	0,008845			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,1425	0,04044	28,25189	0,022524	0,628664	1,656336
груди	-0,00119	0,000437	-2,71429	0,224721	-0,00675	0,004371
Пгк	0,005844	0,000219	26,71429	0,02382	0,003064	0,008623

k_1 (матрична конструкція →куртка)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,985915
R-квадрат	0,972028
Нормированный R-квадрат	0,951049
Стандартная ошибка	0,000354
Наблюдения	8

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	3	1,74E-05	5,79E-06	46,33333	0,001453
Остаток	4	5E-07	1,25E-07		
Итого	7	1,79E-05			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,9829	0,004455	220,629	2,53E-09	0,970531	0,995269
зріст	-0,0025	0,000833	-3	0,039942	-0,00481	-0,00019
груди	-0,00938	0,003125	-3	0,039942	-0,01805	-0,0007
стегна	0,034375	0,003125	11	0,000388	0,025699	0,043051

k_{3c} (жакет→пальто; жакет→куртка; плащ→пальто; плащ→куртка)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,935414
R-квадрат	0,875
Нормированный R-квадрат	0,78125
Стандартная ошибка	0,000612
Наблюдения	8

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	3	1,05E-05	3,5E-06	9,333333	0,028046
Остаток	4	1,5E-06	3,75E-07		
Итого	7	0,000012			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,015683	0,007716	131,6288	2E-08	0,99426	1,037107
зріст	-0,00167	0,001443	-1,1547	0,3125	-0,00567	0,002341
груди	0,0125	0,005413	2,309401	0,082086	-0,00253	0,027528
стегна	-0,025	0,005413	-4,6188	0,00989	-0,04003	-0,00997

k_{3c} (пальто→жакет; куртка→жакет; пальто→плащ; куртка→плащ)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,774973
R-квадрат	0,600583
Нормированный R-квадрат	0,30102
Стандартная ошибка	0,004138
Наблюдения	8

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	3	0,000103	3,43E-05	2,004866	0,25571
Остаток	4	6,85E-05	1,71E-05		
Итого	7	0,000172			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	0,972983	0,052144	18,65943	4,86E-05	0,828207	1,117759
зріст	0,000183	9,75E-05	1,879587	0,133345	-8,7E-05	0,000454
груди	-0,00056	0,000366	-1,53784	0,198908	-0,00158	0,000453
стегна	0,000125	0,000366	0,341743	0,749744	-0,00089	0,001141

k_{3c} (матрична конструкція→плащ, матрична конструкція→жакет)

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,771389
R-квадрат	0,595041
Нормированный R-квадрат	-0,21488
Стандартная ошибка	0,007
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	7,2E-05	3,6E-05	0,734694	0,636364
Остаток	1	4,9E-05	4,9E-05		
Итого	3	0,000121			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	1,3317	0,088903	14,97924	0,042437	0,202079	2,461321
зріст	-0,0002	0,000233	-0,85714	0,548875	-0,00316	0,002765
груди	-0,00075	0,000875	-0,85714	0,548875	-0,01187	0,010368

k_2 (матрична конструкція→пальто)

Рис. Ж.7. – Результати роботи макрофункції «Регрессия» пакету Ms Excel «Анализ данных»

Програма «Коефіцієнт» («Scale from body shape-3D»)

На основі теоретичних та експериментальних досліджень отримані залежності коефіцієнтів масштабування від величини заданих прибавок до основних конструктивних поясів і величин обхватів, які створюють передумови автоматизації процесу масштабування, і забезпечують класичне співвідношення конструктивної прибавки по лінії грудей на перед, пройму, спинку у віртуальній моделі.

З використанням отриманих рівнянь залежностей розроблено алгоритм розрахунку коефіцієнтів (рис. Ж.8), на основі якого розроблена програма на мові програмування Delphy, діалогові вікна якої представлені на рис. Ж.9-рис. Ж.11.

Можливі два варіанти розрахунку коефіцієнтів масштабування: для виробів довжиною нижче лінії талії (з врахуванням всіх трьох перерізів – рис. Ж.9) та вище лінії талії (без врахування значень перерізу по лінії стегон – рис. Ж.10).

Щоб виконати розрахунок коефіцієнтів масштабування при ввімкненій кнопці «Виріб довжиною нижче лінії талії» слід ввести значення обхватів стегон, талії, грудей та прибавки до них; при ввімкненій кнопці «Виріб довжиною вище лінії талії» слід ввести значення обхватів талії і грудей та прибавки до них і натиснути кнопку «Розрахувати», після чого програма розрахує коефіцієнти масштабування.

У випадку коли всі дані внесені вірно і розрахунок завершено, послідовно з’являються вікна з розрахованими коефіцієнтами масштабування. На рис. Ж.11 представлені окремі із розрахованих коефіцієнтів масштабування.

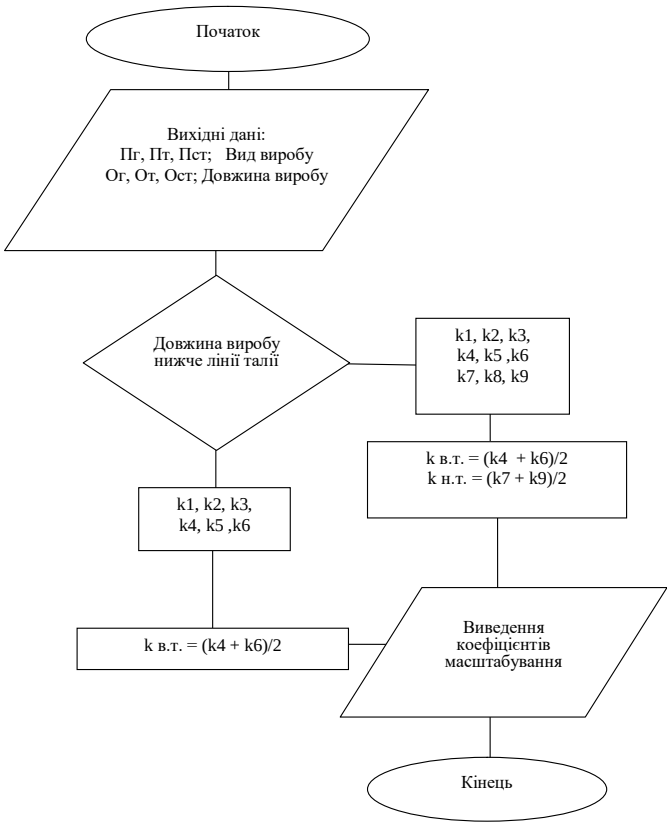


Рис. Ж.8. – Блок-схема розрахунку коефіцієнтів масштабування

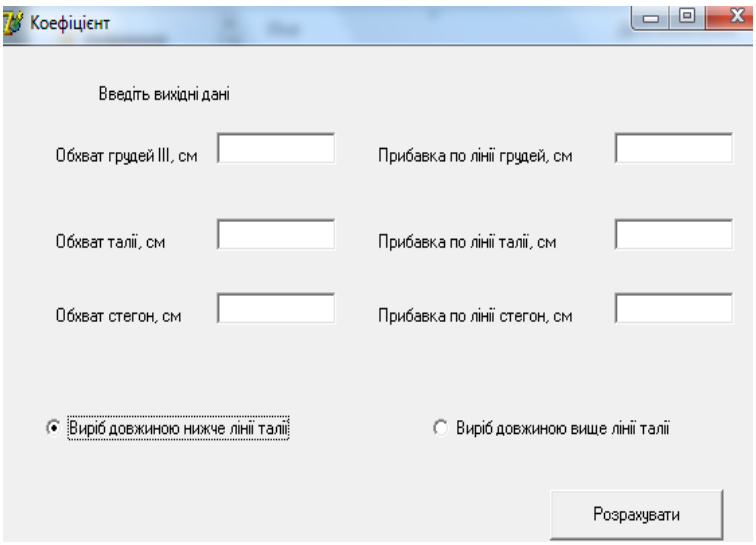


Рис. Ж.9. – Діалогове вікно програми «Коефіцієнт» («Scale from body shape-3D») для виробу довжиною нижче лінії талії

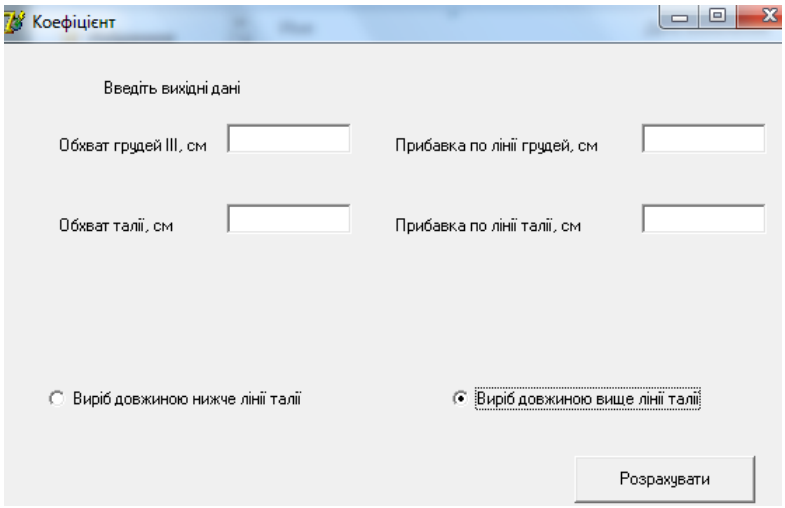
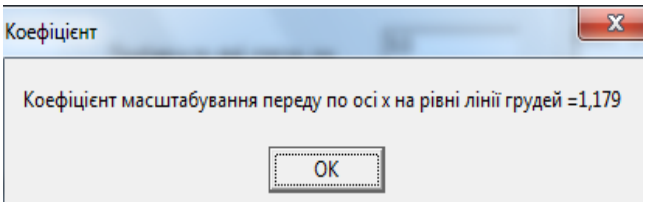
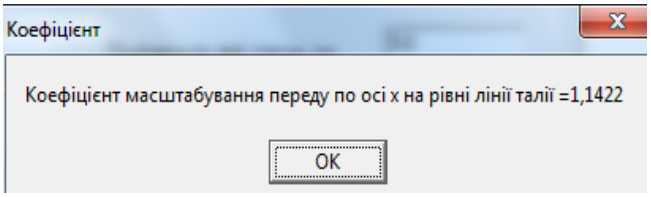


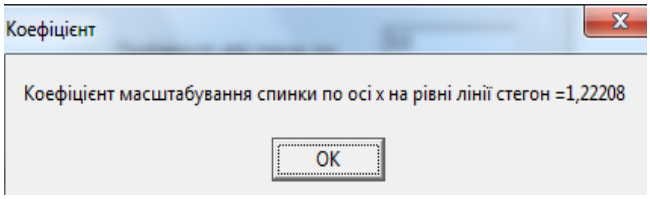
Рис. Ж.10. – Діалогове вікно програми «Коефіцієнт» («Scale from body shape-3D») для виробу довжиною вище лінії талії



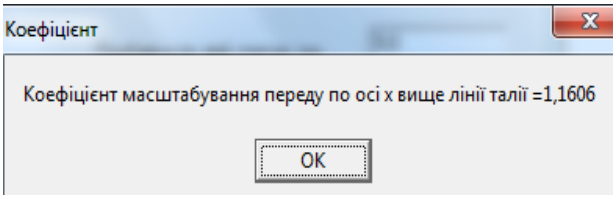
а



б



в



г

Рис. Ж.11. – Діалогові вікна програми «Коефіцієнт» («Scale from body shape-3D») для виводу результатів послідовного знаходження коефіцієнтів масштабування: а) kx_n на лінії грудей, б) kx_n на лінії лінії талії, в) kx_c на лінії стегон, г) kvt_1 для проміжного перерізу

Текст програми «Коефіцієнт» («Scale from body shape-3D»)

```
unit Unit1;
interface
uses
Windows, Messages, SysUtils, Variants,
Classes, Graphics, Controls, Forms,
Dialogs, StdCtrls;
type
TForm1 = class(TForm)
Edit1: TEdit;
Edit2: TEdit;
Edit3: TEdit;
Edit4: TEdit;
Edit5: TEdit;
Edit6: TEdit;
Label1: TLabel;
Label2: TLabel;
Label3: TLabel;
Label4: TLabel;
Label5: TLabel;
Label6: TLabel;
Label7: TLabel;
RadioButton1: TRadioButton;
RadioButton2: TRadioButton;
Button1: TButton;
procedure RadioButton1Click(Sender:
TObject);
procedure RadioButton2Click(Sender:
TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
private
{ Private declarations }
public
{ Public declarations }
end;
var
Form1: TForm1;
implementation
{$R *.dfm}

procedure TForm1.RadioButton1Click(Sender:
TObject);
begin
Edit1.Visible:=True;
Label1.Visible:=True;
Edit2.Visible:=True;
Label2.Visible:=True;
Edit3.Visible:=True;
Label3.Visible:=True;
Edit4.Visible:=True;
Label4.Visible:=True;
Edit5.Visible:=True;
Label5.Visible:=True;
Edit6.Visible:=True;
Label6.Visible:=True
end;
procedure TForm1.RadioButton2Click(Sender:
TObject);
begin
Edit1.Visible:=True;
Label1.Visible:=True;
Edit2.Visible:=True;
Label2.Visible:=True;
Edit3.Visible:=False;
Label3.Visible:=False;
Edit4.Visible:=True;
Label4.Visible:=True;
Edit5.Visible:=True;
Label5.Visible:=True;
Edit6.Visible:=False;
Label6.Visible:=False
end;
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
Var pg, pt, pst, og, ot, ost : real;
k1, k2, k3, k4, k5, k6, k7, k8, k9 : real;
kvt1, kvt2, kvt3, knt1, knt2, knt3 : real;
begin
if RadioButton1.Checked then
begin
og:=StrToFloat(Edit1.Text);
ot:=StrToFloat(Edit2.Text);
ost:=StrToFloat(Edit3.Text);
pg:=StrToFloat(Edit4.Text);
pt:=StrToFloat(Edit5.Text);
pst:=StrToFloat(Edit6.Text);
k1:=0.022*pg - 0.001*og +1.093;
k2:=0.0188*pg - 0.00068*og + 1.062;
k3:=0.00216*pg - 0.00016*og + 1.01;
k4:=0.019*pt - 0.00098*ot + 1.087;
k5:=0.0164*pt - 0.00151*ot + 1.118;
k6:=0.0014*pt - 0.00029*ot + 1.02;
k7:=0.021*pst - 0.00035*ost + 1.03;
k8:=0.025*pst - 0.00052*ost + 1.047;
k9:=1.0;
kvt1:=(k1+k4)/2;
kvt2:=(k2+k5)/2;
kvt3:=(k3+k6)/2;
knt1:=(k4+k7)/2;
knt2:=(k5+k8)/2;
knt3:=(k6+k9)/2;
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування переду по осі x на рівні лінії грудей =' +FloatToStr(k1));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування спинки по осі x на рівні лінії грудей =' +FloatToStr(k2));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування по осі y на рівні лінії грудей =' +FloatToStr(k3));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування переду по осі x на рівні лінії талії =' +FloatToStr(k4));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування спинки по осі x на рівні лінії талії =' +FloatToStr(k5));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування по осі y на рівні лінії талії =' +FloatToStr(k6));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування переду по осі x на рівні лінії стегон =' +FloatToStr(k7));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування спинки по осі x на рівні лінії стегон =' +FloatToStr(k8));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування по осі y на рівні лінії стегон =' +FloatToStr(k9));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування переду по осі x вище лінії талії =' +FloatToStr(kvt1));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування спинки по осі x вище лінії талії =' +FloatToStr(kvt2));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування по осі y вище лінії талії =' +FloatToStr(kvt3));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування переду по осі x нижче лінії талії =' +FloatToStr(knt1));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування спинки по осі x нижче лінії талії =' +FloatToStr(knt2));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування по осі y нижче лінії талії =' +FloatToStr(knt3))
end
else
begin
og:=StrToFloat(Edit1.Text);
ot:=StrToFloat(Edit2.Text);
ost:=StrToFloat(Edit3.Text);
pg:=StrToFloat(Edit4.Text);
pt:=StrToFloat(Edit5.Text);
pst:=StrToFloat(Edit6.Text);
k1:=0.022*pg - 0.001*og +1.093;
k2:=0.0188*pg - 0.00068*og + 1.062;
k3:=0.00216*pg - 0.00016*og + 1.01;
k4:=0.019*pt - 0.00098*ot + 1.087;
k5:=0.0164*pt - 0.00151*ot + 1.118;
k6:=0.0014*pt - 0.00029*ot + 1.02;
kvt1:=(k1+k4)/2;
kvt2:=(k2+k5)/2;
kvt3:=(k3+k6)/2;
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування переду по осі x на рівні лінії грудей =' +FloatToStr(k1));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування спинки по осі x на рівні лінії грудей =' +FloatToStr(k2));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування по осі y на рівні лінії грудей =' +FloatToStr(k3));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування переду по осі x на рівні лінії талії =' +FloatToStr(k4));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування спинки по осі x на рівні лінії талії =' +FloatToStr(k5));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування по осі y на рівні лінії талії =' +FloatToStr(k6));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування переду по осі x вище лінії талії =' +FloatToStr(kvt1));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування спинки по осі x вище лінії талії =' +FloatToStr(kvt2));
ShowMessage('Коефіцієнт масштабування по осі y вище лінії талії =' +FloatToStr(kvt3))
end;
end;
end.
```

УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ

СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 59320

Комп'ютерна програма "Коефіцієнт" для автоматизації розрахунку коефіцієнтів масштабування при побудові віртуальної моделі швейного виробу"

(вид, назва твору)

Автор(и) **Захаркевич Оксана Василівна**

(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Дата реєстрації 15.04.2015

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
М.П.

Голова Державної служби інтелектуальної власності України
А.Г. Жарінова

Програма «Scale from body shape» («Масштабування від форми тіла до форми виробу» за геометричним символом)

На основі теоретичних та експериментальних досліджень отримані залежності коефіцієнтів масштабування від величини заданих прибавок до основних конструктивних поясів і величин обхватів, які створюють передумови автоматизації процесу масштабування, та забезпечують класичне співвідношення конструктивної прибавки по лінії грудей на перед, пройму, спинку у віртуальній моделі.

Для випадку, коли інформація про прибавки відсутня, проведено додаткові дослідження, пов'язані з визначенням величини прибавки на вільне облягання за геометричним символом форми виробу, що нанесений на зображення фігури жінки у відповідному масштабі. Результати інформаційних досліджень представлені у вигляді формул розрахунку прибавок на вільне облягання по конструктивних рівнях за величинами проекційних прибавок, виміряних на технічному ескізі виробу, який зображений на фігурі жінки.

З використанням отриманих рівнянь залежностей розроблено алгоритм розрахунку коефіцієнтів масштабування та абсолютних величин прибавок по конструктивних рівнях (рис. Ж.12), на основі якого розроблена програма на мові програмування Delphy, діалогові вікна якої представлені на рис. Ж.13-рис. Ж.14.

Ліва частина діалогового вікна програми представляє собою блоки введення відомої інформації. В правій частині вікна наведено схему вимірювання проекційних прибавок.

Можливі варіанти розрахунку коефіцієнтів масштабування: для виробів довжиною нижче лінії талії (з врахуванням всіх трьох перерізів –рис. Ж.13, а) та вище лінії талії (без врахування значень перерізу по лінії стегон – рис. Ж.13, б).

Щоб виконати розрахунок коефіцієнтів масштабування при ввімкненій кнопці «Long garment» (Виріб довжиною нижче лінії талії) слід ввести значення обхватів стегон (hips), талії (waist), грудей (bust) та проекційні прибавки до них (Projection amount of eases, $\Delta 1 \div \Delta 9$); при ввімкненій кнопці «Shot garment» (Виріб довжиною вище лінії талії) слід ввести значення обхватів талії (waist) та грудей (bust), а також величини проекційних прибавок до них (Projection amount of eases, $\Delta 1 \div \Delta 9$) і натиснути кнопку «Calculate» (Розрахувати), після чого програма розрахує коефіцієнти масштабування та сумарні величини прибавок на вільне облягання по конструктивних рівнях.

У випадку коли всі дані внесено вірно і розрахунок завершено, послідовно з'являються вікна з розрахованими коефіцієнтами масштабування (окремо для кожного конструктивного рівня).

На рис. Ж.14 представлені діалогові вікна виведення результатів роботи програми та розраховані коефіцієнти масштабування та величини прибавок на вільне облягання по конструктивних рівнях для форми «Прямокутник» (Rectangle).

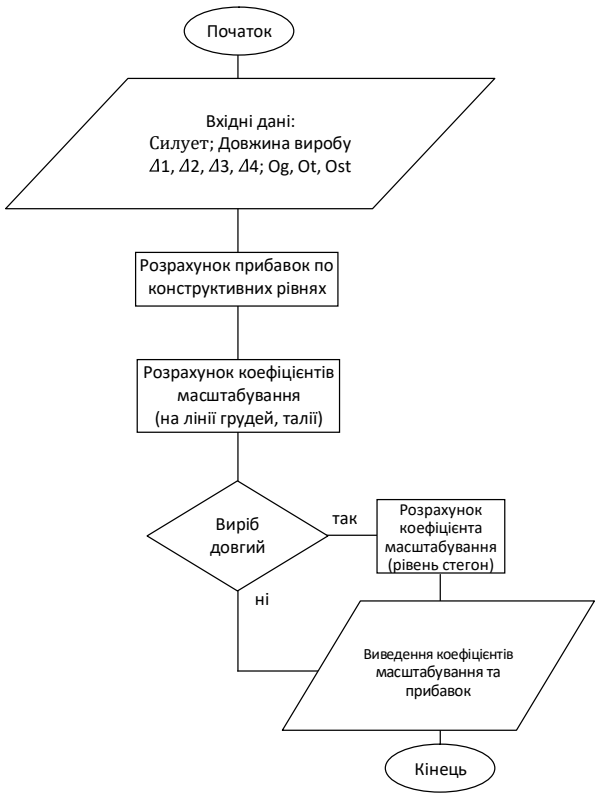
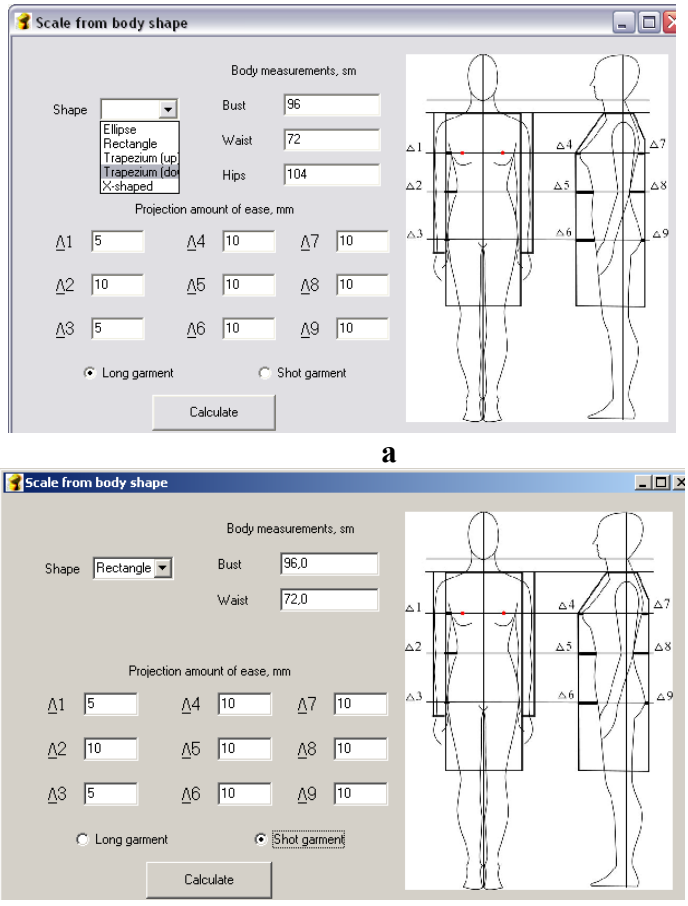


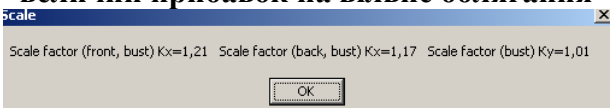
Рис. Ж.12. – Блок-схема розрахунку коефіцієнтів масштабування та сумарних величин прибавок на вільне облягання



а

б

Рис. Ж.13. – Вікно програми «Scale from body shape» («Масштабування від форми тіла до форми виробу» за геометричним символом): а) для виробу довжиною до лінії стегон і більше; б) для виробу довжиною до лінії талії



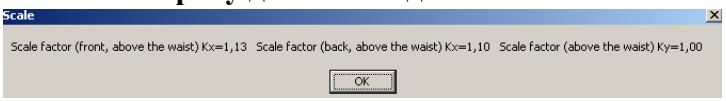
а



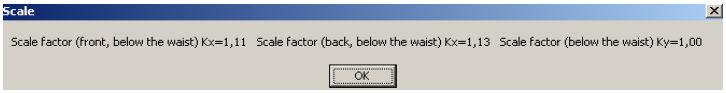
б



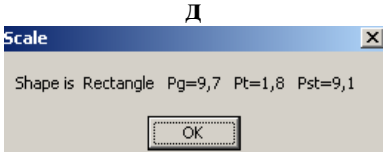
в



г



д



ж

Рис. Ж.14. – Діалогові вікна програми “ Scale from body shape ” для виводу результатів послідовного знаходження коефіцієнтів масштабування:
а) на лінії грудей; б) на лінії талії; в) на лінії стегон; г) для проміжних перерізів вище лінії талії; д) для проміжних перерізів нижче лінії талії;
ж) величина прибавок на вільне облягання на всіх конструктивних рівнях для вказаної форми силуету, см

Текст програми «Scale from body shape» («Масштабування від форми тіла до форми виробу» за геометричним символом)

```
unit Unit4;
interface
uses
 Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
 Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls, jpeg;
type
 TForm4 = class(TForm)
   Image1: TImage;
   Label1: TLabel;    Label3: TLabel;
   Label4: TLabel;    Label5: TLabel;
   Edit1: TEdit;    Edit2: TEdit;
   Edit3: TEdit;    Edit4: TEdit;
   Edit5: TEdit;    Label2: TLabel;
   Label6: TLabel;    Edit6: TEdit;
   Edit7: TEdit;    Label7: TLabel;
   Label8: TLabel;    Label9: TLabel;
   Label10: TLabel;    Label11: TLabel;
   Label12: TLabel;    Button1: TButton;
   Label13: TLabel;
   RadioButton6: TRadioButton;
   RadioButton7: TRadioButton;
   ComboBox1: TComboBox;
   Label14: TLabel;    Label15: TLabel;
   Label16: TLabel;    Edit8: TEdit;
   Label17: TLabel;    Label18: TLabel;
   Edit9: TEdit;    Label19: TLabel;
   Label20: TLabel;    Edit10: TEdit;
   Label21: TLabel;    Label22: TLabel;
   Edit11: TEdit;    Label23: TLabel;
   Label24: TLabel;    Edit12: TEdit;
   procedure RadioButton7Click(Sender: TObject);
   procedure RadioButton6Click(Sender: TObject);
   procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
   { Private declarations }
 public
   { Public declarations }
 end;
var
  Form4: TForm4;
implementation
{$R *.dfm}
procedure TForm4.RadioButton7Click(Sender: TObject);
begin
Edit1.Visible:=True;
   Label3.Visible:=True;      Edit2.Visible:=True;
    Label4.Visible:=True;      Edit3.Visible:=False;
    Label5.Visible:=False;     Edit4.Visible:=True;
    Edit5.Visible:=True;     Edit6.Visible:=True;
    Edit7.Visible:=True;      Label9.Visible:=True;
    Label10.Visible:=True;      Label2.Visible:=True;
    Label6.Visible:=True;      Label11.Visible:=True;
    Label7.Visible:=True;      Label12.Visible:=True;
    Label8.Visible:=True;
    end;
procedure TForm4.RadioButton6Click(Sender: TObject);
begin
Edit1.Visible:=True;
   Label3.Visible:=True;      Edit2.Visible:=True;
    Label4.Visible:=True;      Edit3.Visible:=True;
     Label5.Visible:=True;     Edit4.Visible:=True;
    Edit5.Visible:=True;     Edit6.Visible:=True;
    Edit7.Visible:=True;      Label9.Visible:=True;
    Label10.Visible:=True;      Label2.Visible:=True;
    Label6.Visible:=True;      Label11.Visible:=True;
    Label7.Visible:=True;      Label12.Visible:=True;
    Label8.Visible:=True;     end;
     function RealToStr(X: Real; Count: Integer): String;
var S: String;
   N: Integer;
begin
 S:=FloatToStr(X);
 N:=Pos(DecimalSeparator, S);
   if N=0
   then N:=Length(S)
   else N:=N+Count;
Result:=Copy(S, 1, N);
end;
procedure TForm4.Button1Click(Sender: TObject);
Var pg,  pp, psst, psg, pt, pst, og, ot, ost : real;
      k1, k2, k3, k4, k5, k6, k7, k8, k9 : real;
       kvt1, kvt2, kvt3, knt1, knt2, knt3 : real;
       delta1, delta2, delta3, delta4 :  real;
        delta5, delta6, delta7, delta8 :  real;
        delta9 :  real;
            P : string;
            begin
       og:=StrToFloat(Edit1.Text);
      ot:=StrToFloat(Edit2.Text);
       delta1:=StrToFloat(Edit4.Text);
        delta2:=StrToFloat(Edit5.Text);
        delta3:=StrToFloat(Edit6.Text);
       delta4:=StrToFloat(Edit7.Text);
       delta5:=StrToFloat(Edit8.Text);
        delta6:=StrToFloat(Edit9.Text);
       delta7:=StrToFloat(Edit10.Text);
        delta8:=StrToFloat(Edit11.Text);
        delta9:=StrToFloat(Edit12.Text);
 pg:=(-0.502+0.488*delta4+0.107*delta1-0.004*delta7)*2;
pt:=(-2.07-0.05*delta5+0.41*delta2-0.06*delta8)*2;
pst:=(5.42+0.03*delta6-0.33*delta3+0.05*delta9)*2;
          if RadioButton6.Checked then
   begin
ost:=StrToFloat(Edit3.Text);
k1:=0.022*pg - 0.001*og +1.093;                k2:=0.0188*pg - 0.00068*og + 1.062;
k3:=0.00216*pg - 0.00016*og + 1.01;            k4:=0.019*pt - 0.00098*ot + 1.087;
k5:=0.0164*pt - 0.00151*ot + 1.118;            k6:=0.0014*pt - 0.00029*ot + 1.02;
k7:=0.021*pst - 0.00035*ost + 1.03;
k8:=0.025*pst - 0.00052*ost + 1.047;
k9:=1.0;
kvt1:=(k1+k4)/2;
kvt2:=(k2+k5)/2;
kvt3:=(k3+k6)/2;
knt1:=(k4+k7)/2;
knt2:=(k5+k8)/2;
knt3:=(k6+k9)/2;
ShowMessage('Scale factor (front, bust) Kx=' +RealToStr(k1,2) + '   Scale factor (back, bust) Kx='
+RealToStr(k2,2) + '   Scale factor (bust) Ky=' +RealToStr(k3,2));
ShowMessage('Scale factor (front, waist) Kx=' +RealToStr(k4,2)+ '   Scale factor (back, waist) Kx='
+RealToStr(k5,2) + '   Scale factor (waist) Ky=' +RealToStr(k6,2));
ShowMessage('Scale factor (front, hips) Kx=' +RealToStr(k7,2) + '   Scale factor (back, hips) Kx='
+RealToStr(k8,2) + '   Scale factor (hips) Ky=' +RealToStr(k9,2));
ShowMessage('Scale factor (front, above the waist) Kx=' +RealToStr(kvt1,2) +'    Scale factor
(back, above the waist) Kx=' +RealToStr(kvt2,2) +'     Scale factor (above the waist) Ky='
+RealToStr(kvt3,2));
ShowMessage('Scale factor (front, below the waist) Kx=' +RealToStr(knt1,2) +'   Scale factor
(back, below the waist) Kx=' +RealToStr(knt2,2) +'     Scale factor (below the waist) Ky='
+RealToStr(knt3,2));
P := ComboBox1.Items[ComboBox1.ItemIndex];
ShowMessage('Shape is  ' +P +'    Pg=' +RealToStr(pg,1) +'    Pt=' +RealToStr(pt,1) +'    Pst='
+RealToStr(pst,1))
 end
       else
 begin
    if RadioButton7.Checked then
     begin
 k1:=0.022*pg - 0.001*og +1.093;
k2:=0.0188*pg - 0.00068*og + 1.062;
k3:=0.00216*pg - 0.00016*og + 1.01;
k4:=0.019*pt - 0.00098*ot + 1.087;
k5:=0.0164*pt - 0.00151*ot + 1.118;
k6:=0.0014*pt - 0.00029*ot + 1.02;
kvt1:=(k1+k4)/2;       kvt2:=(k2+k5)/2;       kvt3:=(k3+k6)/2;
 ShowMessage('Scale factor (front, bust) Kx=' +RealToStr(k1,2) + '   Scale factor (back, bust) Kx='
+RealToStr(k2,2) + '   Scale factor (bust) Ky=' +RealToStr(k3,2));
ShowMessage('Scale factor (front, waist) Kx=' +RealToStr(k4,2) +'   Scale factor (back, waist) Kx='
+RealToStr(k5,2) + '   Scale factor (waist) Ky=' +RealToStr(k6,2));
ShowMessage('Scale factor (front, above the waist) Kx=' +RealToStr(kvt1,2) +'    Scale factor
(back, above the waist) Kx=' +RealToStr(kvt2,2) + '     Scale factor (above the waist) Ky='
+RealToStr(kvt3,2));
 P := ComboBox1.Items[ComboBox1.ItemIndex];
ShowMessage('Shape is  ' +P +'    Pg=' +RealToStr(pg,1) +'    Pt=' +RealToStr(pt,1) +'    Pst='
+RealToStr(pst,1))
end;       end;          end;              end.
```

УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ

СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 62897

Комп'ютерна програма "Scale from body shape"

(вид, назва твору)

Автор(и) **Кулешова Світлана Геннадіївна, Захаркевич Оксана Василівна**

(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Дата реєстрації 10.12.2015

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
М.П.

Голова Державної служби інтелектуальної власності України

А.Г. Жарінова

Програма «Scale from garment block» («Масштабування лекал виробу»)

На основі теоретичних та експериментальних досліджень отримані залежності коефіцієнтів масштабування від розмірних ознак та величини заданих прибавок до обхвату грудей для вихідного виробу (лекала якого є наявні на підприємстві) та для проектованого виробу, які створюють передумови автоматизації процесу масштабування.

Результати інформаційних досліджень представлені у вигляді формул розрахунку коефіцієнтів масштабування лекал вздовж осей координат (окремо для додатного і від'ємного напрямів осі *y*, а також вздовж додатного напряму осі *x*) для деталей стану (окремо для пілочки і спинки), та для деталей рукава.

З використанням отриманих рівнянь залежностей розроблено алгоритм розрахунку коефіцієнтів масштабування (рис. Ж.15), на основі якого розроблена програма на мові програмування Delphy, діалогові вікна якої представлені на рис. Ж.16-рис. Ж.17. Верхня частина діалогового вікна програми представляє собою блоки введення відомої інформації (рис. Ж.16, а). В нижній частині вікна наведено схему масштабування із вказівкою найменувань коефіцієнтів. Варіанти розрахунку коефіцієнтів масштабування в залежності від виду виробу, лекала якого є в наявності, та виду проектованого виробу доступні шляхом розкривання списку можливих напрямів масштабування (рис. Ж.16, б).

Щоб виконати розрахунок коефіцієнтів масштабування слід ввести значення обхватів стегон (hips), грудей (bust), зросту (height) та прибавки до обхвату грудей, які характерні для існуючого виробу (Garment 1) та для проектованого – того, який буде отриманий в результаті масштабування (Garment 2). Усі величини повинні бути виміряні в сантиметрах. Після цього слід натиснути кнопку «Calculate» («Розрахувати»), і програма розрахує коефіцієнти масштабування (відповідно до вказаної схеми, окремо для кожного зазначеного напряму) для деталей пілочки, спинки та рукава. У випадку, коли всі дані внесено вірно і розрахунок завершено, з'являється вікно з розрахованими коефіцієнтами масштабування. На рис. Ж.17 представлено вікно виведення результатів роботи програми та розраховані коефіцієнти масштабування лекал стану виробу та коефіцієнти масштабування лекал деталей рукава для варіанту масштабування «tailored jacket→coat» (жакет-пальто).

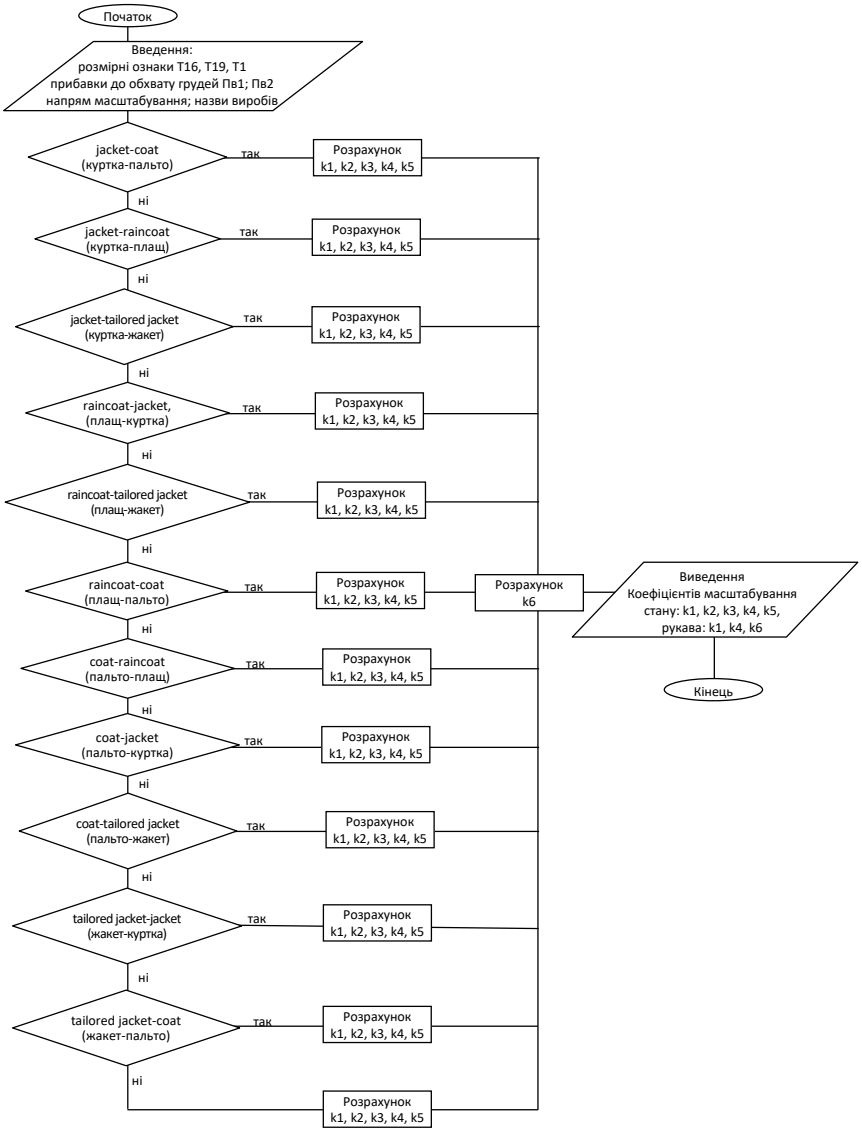
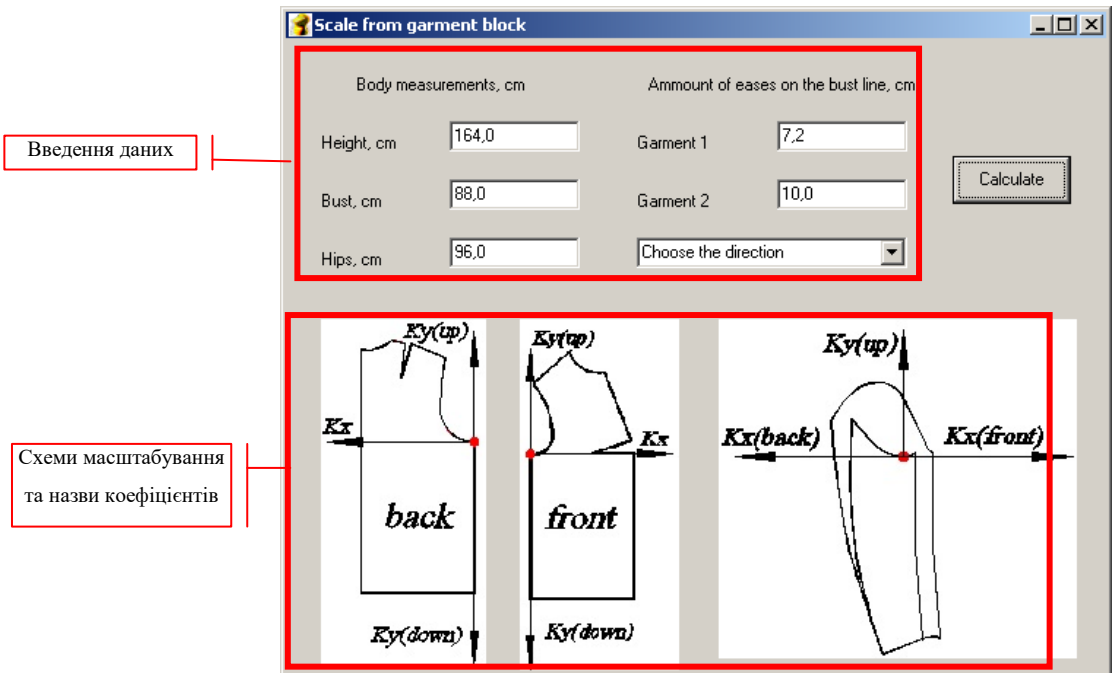
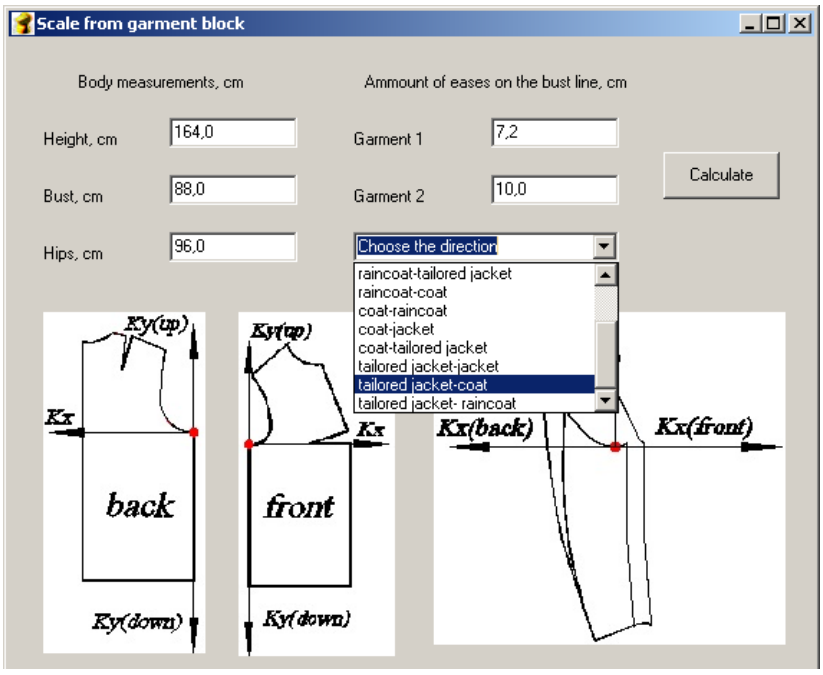


Рис. Ж.15. – Блок-схема розрахунку коефіцієнтів масштабування лекал



а



б

Рис. Ж.16. – Вікно програми «Scale from garment block» («Масштабування лекал виробу»): а) загальний вигляд вікна; б) вибір напряму масштабування зі спадаючого списку

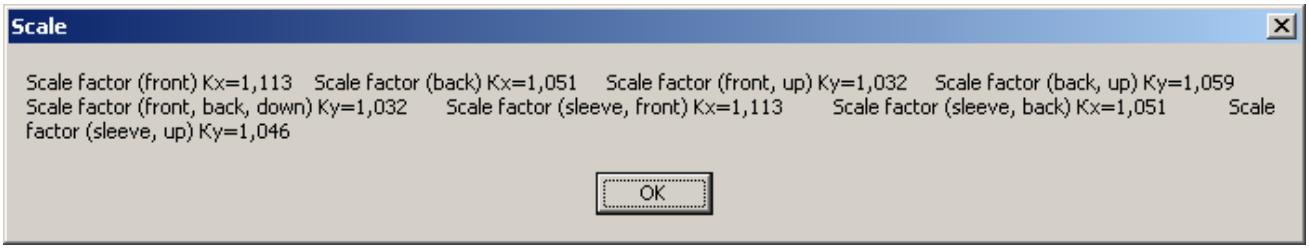


Рис. Ж.17. – Діалогове вікно програми «Scale from garment block» для виводу результатів знаходження коефіцієнтів масштабування

Текст програми «Scale from garment block»

```
unit Unit7;
interface
uses
 Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes,
Graphics, Controls, Forms,
 Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls, jpeg, Menus;
type
 TForm7 = class(TForm)
   Label2: TLabel;    Label3: TLabel;
   Label6: TLabel;    Label7: TLabel;
   Edit1: TEdit;    Edit4: TEdit;
   Button1: TButton;    Edit7: TEdit;
   Label1: TLabel;    Label4: TLabel;
   Edit2: TEdit;    Label5: TLabel;
   Edit3: TEdit;
   ComboBox1: TComboBox;
   Image1: TImage;    Image2: TImage;
   Image3: TImage;
   procedure Button1Click(Sender: TObject);
 private
   { Private declarations }
 public
   { Public declarations }
 end;
var
 Form7: TForm7;
implementation
{$R *.dfm}
 function RealToStr(X: Real; Count: Integer): String;
var S: String;
   N: Integer;
begin
 S:=FloatToStr(X);
 N:=Pos(DecimalSeparator, S);
   if N=0
   then N:=Length(S)
   else N:=N+Count;
 Result:=Copy(S, 1, N);
end;
procedure TForm7.Button1Click(Sender: TObject);
Var pg, og, h, ob : real;
    pg1 : real;
     k1, k2, k3, k31, k32, k4, k5, k6  : real;
      P : string;
      begin
     og:=StrToFloat(Edit2.Text);
      pg:=StrToFloat(Edit4.Text);
      pg1:=StrToFloat(Edit7.Text);
       h:=StrToFloat(Edit1.Text);
       ob:=StrToFloat(Edit3.Text);
        P := ComboBox1.Items[ComboBox1.ItemIndex];
       if P=ComboBox1.Items[1-1] then
     begin
         k1:=0.9359-0.0131*pg+0.0169*pg1;
k2:=1.0014+0.01*(-0.0017*h-0.01*pg+0.02*pg1);
k4:= 0.9749 - 0.0152*pg +0.0176*pg1;
k3:= 1.000;       k5:=1.000;
 end
 else
 if  P=ComboBox1.Items[2-1] then
 begin
    k1:=0.953+0.017*pg1-0.014*pg;
k2:=0.876+0.01*(0.095*h-0.056*ob);
k4:= 0.999 + 0.016*pg1 -0.012*pg;
k31:=1.016+0.01*(-0.002*h+0.013*og-0.025*ob);
k32:=1.007+0.01*(-0.004*h+0.016*og-0.028*ob);
k3:= (k31+k32)/2;
k5:= 0.913+0.01*(0.03*h+0.028*og+0.003*ob);
end            else
 if  P=ComboBox1.Items[3-1] then
 begin
 k1:=0.933+0.017*pg1-0.012*pg;
k2:=0.876+0.01*(0.095*h-0.056*ob);
k4:= 0.989 + 0.016*pg1 -0.011*pg;
k31:=1.016+0.01*(-0.002*h+0.013*og-0.025*ob);
k32:=1.007+0.01*(-0.004*h+0.016*og-0.028*ob);
k3:= (k31+k32)/2;
k5:= 0.913+0.01*(0.03*h+0.028*og+0.003*ob);
end          else
 if  P=ComboBox1.Items[4-1] then
 begin
k1:=0.974-0.019*pg+0.018*pg1;
k2:=1.261+0.01*(-0.138*h+0.106*og-0.1*ob);
k4:=1.031 - 0.019*pg +0.016*pg1;
k31:=0.983-0.01*(0.003*h+0.009*og-0.034*ob);
k32:=0.994+0.01*(0.03*h-0.016*og+0.034*ob);
k3:= (k31+k32)/2;
k5:=1.096-0.01*(0.002*h+0.031*og+0.006*ob);
end
else
 if  P=ComboBox1.Items[5-1] then
 begin
 k1:=0.97+0.02*pg1-0.018*pg;                k2:=0.9988+0.0004*pg1-0.0002*pg;
k4:= 0.969 + 0.022*pg1 -0.018*pg;           k3:= 1.000;          k5:=1.000;
end              else
 if  P=ComboBox1.Items[6-1] then
 begin
 k1:=0.944-0.02*pg+0.018*pg1;           k2:=1.269+0.01*(-0.14*h+0.1*og-0.1*ob);
k4:=1.011 - 0.02*pg +0.021*pg1;
k31:=0.983-0.01*(0.003*h+0.009*og-0.034*ob);
k32:=0.994+0.01*(0.03*h-0.016*og+0.034*ob);
k3:= (k31+k32)/2;                          k5:=1.096-0.01*(0.002*h+0.031*og+0.006*ob);
end          else
 if  P=ComboBox1.Items[7-1] then
 begin
  k1:=0.949+0.019*pg1-0.017*pg;
k2:=0.879+0.01*(0.097*h-0.063*ob);
k4:= 0.972 + 0.019*pg1 -0.013*pg;
k31:=1.016+0.01*(-0.002*h+0.013*og-0.025*ob);
k32:=1.007+0.01*(-0.004*h+0.016*og-0.028*ob);
k3:= (k31+k32)/2;
k5:= 0.913+0.01*(0.03*h+0.028*og+0.003*ob);
end            else
  if  P=ComboBox1.Items[8-1] then
 begin
  k1:=0.9923+0.0176*pg1-0.0202*pg;
k2:=0.9986+0.01*(0.0017*h+0.01*pg1-0.02*pg);
k4:= 1.05 + 0.019*pg1 -0.022*pg;
k3:= 1.000;          k5:=1.000;
end          else
 if  P=ComboBox1.Items[9-1] then
 begin
 k1:=0.961+0.021*pg1-0.019*pg;
k2:=0.826+0.01*(0.118*h-0.044*ob);
k4:= 0.995 + 0.018*pg1 -0.015*pg;
k31:=1.016+0.01*(-0.002*h+0.013*og-0.025*ob);
k32:=1.007+0.01*(-0.004*h+0.016*og-0.028*ob);
k3:= (k31+k32)/2;
k5:= 0.913+0.01*(0.03*h+0.028*og+0.003*ob);
end            else
  if  P=ComboBox1.Items[10-1] then
 begin
 k1:=0.933-0.017*pg+0.019*pg1;           k2:=1.265+0.01*(-0.137*h+0.1*og-0.1*ob);
k4:=1.054 - 0.02*pg +0.015*pg1;
k31:=0.983-0.01*(0.003*h+0.009*og-0.034*ob);
k32:=0.994+0.01*(0.03*h-0.016*og+0.034*ob);
k3:= (k31+k32)/2;                          k5:=1.096-0.01*(0.002*h+0.031*og+0.006*ob);
 end              else
 if  P=ComboBox1.Items[11-1] then
 begin
   k1:=1.477-0.02*pg+0.022*pg1-0.005*og;
k2:=1.267-0.01*(0.138*h-0.1*og+0.1*ob);
k4:=1.007 - 0.023*pg +0.021*pg1;
k31:=0.983-0.01*(0.003*h+0.009*og-0.034*ob);
k32:=0.994+0.01*(0.03*h-0.016*og+0.034*ob);
k3:= (k31+k32)/2;                          k5:=1.096-0.01*(0.002*h+0.031*og+0.006*ob);
end          else
begin
 k1:=0.97-0.021*pg+0.02*pg1;
k2:=0.9979+0.01*(0.0023*h-0.04*pg+0.02*pg1);
k4:= 1.014 - 0.024*pg +0.021*pg1;
k3:= 1.000;              k5:=1.000;
end;
k6:= (k5+k2)/2;
ShowMessage('Scale  factor  (front)  Kx=' +RealToStr(k1,3) + '          Scale  factor  (back)  Kx='
+RealToStr(k4,3)+ '     Scale factor (front, up) Ky=' +RealToStr(k2,3)+ '     Scale factor (back, up) Ky='
+RealToStr(k5,3)+ '          Scale factor (front, back, down) Ky=' +RealToStr(k3,3) + '          Scale factor
(sleeve, front) Kx=' +RealToStr(k1,3)+ '            Scale factor (sleeve, back) Kx=' +RealToStr(k4,3)+ '
Scale factor (sleeve, up) Ky=' +RealToStr(k6,3) )
end;          end.
```

УКРАЇНА

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ

СВІДОЦТВО

про реєстрацію авторського права на твір

№ 64956

Комп'ютерна програма "Scale from garment block"

(вид, назва твору)

Автор(и) **Захаркевич Оксана Василівна**

(повне ім'я, псевдонім (за наявності))

Дата реєстрації 19.04.2016

Державна служба інтелектуальної власності України Ідентифікаційний код 37552556 М.П.

Голова Державної служби інтелектуальної власності України

В.о. Голови А.А. Малиш

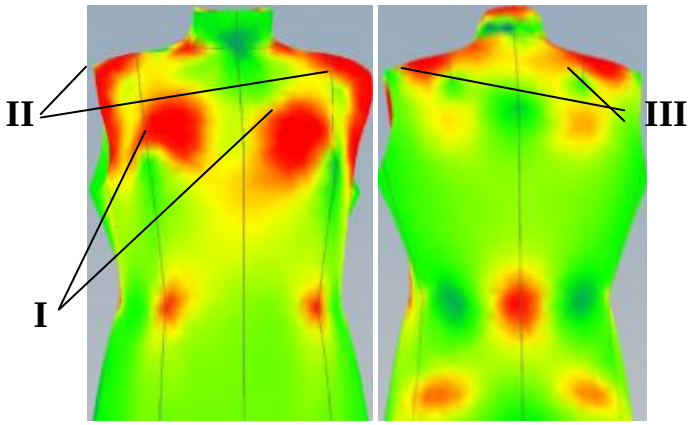


Рис. Ж.18. – Зонування віртуальних макетів

Таблиця Ж.25

Варіаційні ряди величин деформації віртуальних макетів жіночих пальт

БК	Величини деформації			Кількість вимірів		
	I	II	III	I	II	III
Масштабована конструкція	102,0, 102,0, 102,2, 102,2, 102,2, 102,3, 102,3, 102,3, 102,4, 102,6, 102,6, 102,6, 102,6, 102,7, 102,7, 102,7, 102,7, 102,8, 102,8, 102,9, 102,9, 102,9, 103,0, 103,0, 103,1, 103,1, 102,2, 102,2, 101,4, 102,2, 102,2, 102,5, 102,2, 102,5, 102,1, 102,1, 102,3, 102,0, 102,3, 102,5, 102,5, 102,3, 102,5, 102,0, 102,3, 102,3, 102,1, 102,5, 102,4, 102,3, 102,1, 102,3, 101,3, 101,9, 102,2, 101,3, 102,0, 102,3, 102,0, 102,6, 102,2, 102,0, 102,2, 102,0, 101,6, 102,1, 102,3, 102,0, 102,2, 102,3, 102,0, 102,1, 102,3, 102,0, 102,2, 102,3, 102,6, 102,0, 102,7, 102,1, 102,2, 101,9, 102,0, 101,1, 102,6, 101,9	100,8, 101,4, 101,5, 101,6, 101,7, 101,8, 101,8, 101,8, 101,8, 101,9, 101,9, 102,0, 102,0, 102,0, 102,1, 102,3, 102,3, 102,3, 102,3, 102,3, 102,4, 102,4, 102,4, 102,5, 102,5, 102,5, 102,5, 102,5, 102,7, 102,7, 102,8, 102,8, 102,9, 103,1, 103,1, 103,4, 103,5, 104,0, 103,8, 103,4, 103,5, 104,0, 102,0, 102,0, 101,9, 101,9, 101,3, 102,2, 102,9, 102,4, 103,8, 103,4, 103,5, 102,3, 104,7, 104,4, 102,3, 103,5, 103,4, 104,7, 103,8, 103,5, 104,0, 102,9, 102,5, 102,0, 102,4, 102,2, 103,1, 103,3, 102,9, 102,2, 103,3, 103,0, 102,4, 101,5, 101,3, 100,2, 101,9, 102,4, 102,4, 103,3, 103,3, 103,3, 101,9, 100,6	102,0, 102,2, 102,2, 102,3, 102,3, 102,5, 102,7, 102,8, 102,8, 103,0, 103,0, 103,3, 103,3, 103,3, 103,4, 103,4, 103,8, 104,0, 104,0, 104,0, 104,0, 104,3, 104,3, 104,3, 104,3, 104,5, 102,6, 103,9, 102,7, 102,2, 102,5, 102,6, 100,4, 100,4, 101,0, 101,1, 101,5, 102,6, 102,6, 102,7, 102,5, 102,6, 102,6, 102,6, 102,5, 101,6, 103,5, 102,5, 103,9, 103,9, 102,7, 103,7, 102,5, 103,9, 100,0, 100,0, 100,1, 100,0, 99,9, 101,7, 102,0, 102,2, 101,7, 102,2, 102,5, 101,9, 102,5, 101,7, 100,8, 100,0, 100,3, 100,2, 100,4, 100,4, 100,6, 101,5, 102,2, 102,0, 102,5, 103,2, 102,6, 104,3, 103,2, 102,5, 103,2, 102,2	86	86	86
[130]	101,9, 102,1, 102,1, 102,1, 102,2, 102,2, 102,2, 102,2, 102,2, 102,3, 102,3, 102,3, 102,3, 102,3, 102,3, 102,4, 102,5, 102,5, 102,5, 102,5, 102,5, 102,5, 102,5, 102,5, 102,6, 102,6, 102,6, 102,6, 102,6, 102,7, 102,7, 102,7, 102,7, 102,7, 102,8, 102,8, 102,8, 102,8, 102,9, 102,9, 103,0, 103,0, 103,0, 103,0, 103,0, 103,1, 103,1, 103,1, 103,1, 103,1	101,4, 101,6, 101,6, 101,7, 101,7, 101,7, 101,9, 101,9, 101,9, 101,9, 102,0, 102,0, 102,1, 102,1, 102,1, 102,1, 102,2, 102,2, 102,3, 102,3, 102,4, 102,4, 102,5, 102,5, 102,5, 102,6, 102,6, 102,6, 102,0, 101,9, 101,9, 102,4, 102,8, 102,8, 102,5, 102,5, 102,2, 100,4, 101,7, 101,7, 101,5, 102,0, 101,9, 102,2, 102,1, 102,3, 101,6, 101,5, 102,6, 101,7, 102,0, 101,5, 101,5, 101,8, 101,9, 102,2, 102,2, 101,8, 101,9, 102,0, 101,9, 101,6, 101,7, 101,9, 101,8, 102,0, 102,1, 101,5, 101,8, 101,6, 101,9, 101,9, 101,9, 101,5, 101,7	100,3, 100,5, 100,7, 101,2, 101,2, 101,5, 101,6, 101,8, 101,8, 101,8, 101,9, 102,0, 102,0, 102,0, 102,0, 102,0, 102,0, 102,1, 102,1, 102,3, 102,3, 102,3, 102,3, 102,4, 102,4, 102,4, 102,4, 102,4, 101,2, 102,2, 102,6, 102,6, 102,3, 102,5, 102,2, 102,5, 100,9, 101,1, 100,7, 101,0, 101,1, 102,3, 102,6, 102,5, 102,3, 102,3, 102,6, 102,5, 102,4, 102,5, 102,4, 102,7, 102,2, 102,7, 102,1, 101,8, 101,5, 101,8, 103,1, 102,7, 101,9, 101,5, 101,0, 101,5, 101,0, 101,0, 101,0, 102,5, 102,1, 102,2, 101,9, 102,3	74	76	72
[279]	103,0, 103,2, 103,4, 103,5, 103,5, 103,5, 103,6, 103,6, 103,6, 103,6, 103,7, 103,7, 103,8, 103,8, 103,9, 103,9, 104,0, 104,0, 104,0, 104,0, 104,0, 104,0, 104,1, 104,1, 104,1, 104,1, 104,1, 104,1, 104,2, 104,2, 104,3, 104,3, 104,3, 104,3, 104,3, 104,3, 104,3, 104,3, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,5, 104,6, 104,7, 104,8, 104,8, 104,8, 104,8, 104,8, 104,8, 104,8, 104,9, 104,9, 105,1, 105,3	102,5, 102,9, 103,0, 103,1, 103,2, 103,3, 103,4, 103,5, 103,8, 103,9, 104,0, 104,0, 104,1, 104,3, 104,4, 104,4, 104,4, 104,5, 104,6, 104,6, 104,9, 104,9, 105,0, 106,7, 103,0, 104,0, 103,0, 102,8, 103,3, 104,7, 103,8, 103,1, 103,3, 104,3, 104,0, 104,7, 104,0, 103,7, 103,8, 103,1, 104,1, 102,0, 103,5, 103,7, 104,1, 103,7, 103,5, 103,7, 103,7, 104,1, 103,7, 103,7, 103,4, 103,1, 103,3, 103,3, 102,8, 103,1, 104,0	103,1, 103,2, 103,3, 103,5, 103,7, 103,8, 103,9, 103,9, 103,9, 104,1, 104,1, 104,1, 104,1, 104,3, 104,3, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,4, 104,6, 104,7, 104,9, 104,9, 104,9, 105,2, 105,7, 105,7, 105,7, 105,8, 106,7, 103,6, 104,2, 104,3, 104,2, 103,6, 103,5, 103,5, 102,6, 103,2, 104,0, 102,6, 102,6, 103,2, 104,1, 104,0, 103,8, 104,2, 104,6, 103,7, 104,1, 104,1, 103,4, 104,6, 104,6, 104,6, 103,2, 104,0, 104,5, 103,3, 103,2, 103,2, 102,9, 103,5, 102,6, 103,7	62	59	68
[321]	103,5, 103,4, 103,2, 102,3, 103,4, 103,2, 103,2, 102,9, 102,1, 102,8, 102,8, 102,8, 103,2, 103,4, 103,4, 103,0, 103,2, 103,1, 102,8, 102,8, 103,3, 103,0, 102,9, 103,6, 103,2, 103,2, 103,1, 103,1, 102,9, 103,6, 103,0, 102,6	104,0, 104,8, 105,4, 105,5, 105,5, 104,7, 106,6, 105,1, 104,4, 103,5, 104,2, 105,6, 103,5, 104,7, 102,0, 104,7, 104,4, 105,1, 103,8, 105,2, 104,2, 104,1, 105,6, 103,2, 104,6, 105,6, 103,2, 104,2, 104,6, 104,6, 104,2, 104,3, 105,3, 103,2, 104,6, 105,0, 106,2, 106,6	104,5, 103,0, 104,2, 103,4, 103,5, 104,5, 105,5, 104,5, 104,3, 104,3, 104,8, 104,3, 104,1, 103,7, 104,8, 103,8, 104,5, 104,3, 104,7, 104,3, 103,3, 102,9, 104,1, 103,8, 103,6, 103,6, 102,9, 102,9, 104,1, 103,8, 104,0, 103,8, 103,3, 103,1, 102,5, 102,6, 103,2, 102,7, 102,6, 102,9, 102,5, 102,8, 102,9, 102,4	32	38	44

Таблиця Ж.26

Варіаційні ряди величин напружень віртуальних макетів жіночих пальт

БК	Величини напружень			Кількість		
	I	II	III	I	II	III
Масштабована конструкція	65,30, 72,83, 73,20, 73,20, 74,95, 76,22, 77,65, 78,40, 81,46, 81,46, 81,66, 81,66, 81,66, 86,35, 91,02, 92,07, 92,07, 94,01, 96,76, 96,76, 98,81, 98,98, 98,98, 98,98, 98,98, 98,98, 99,62, 100,15, 100,15, 101,92, 103,65, 103,65, 106,35, 109,46, 109,46, 110,42, 113,12, 113,51, 113,53, 113,58, 113,78, 117,31, 117,92, 124,10, 124,10, 125,00, 125,14, 125,59, 127,65, 127,68, 127,68, 127,76, 127,81, 127,96, 128,92, 129,27, 131,10, 131,44, 131,77, 131,95, 132,81, 135,57, 135,57, 139,05, 144,27, 144,92, 144,92, 144,92, 146,54, 146,54, 146,67, 148,71, 148,80, 148,80, 148,96, 148,96, 149,96, 151,61, 151,61, 153,15, 154,04, 154,04, 154,78, 154,78, 155,79, 155,79, 159,28, 159,28, 160,68, 161,57, 163,98, 168,51, 168,57, 172,92, 173,20, 179,48, 180,36, 180,36, 180,36, 180,36, 187,25, 189,43, 189,43, 189,43, 189,47, 190,37, 191,23, 203,02, 203,02, 218,79, 221,33, 239,59, 239,59, 190,37, 191,23, 203,02, 203,02, 218,79, 221,33, 239,59, 239,59	38,97, 45,53, 47,52, 47,52, 62,70, 67,28, 67,28, 68,27, 76,63, 77,47, 79,83, 81,42, 91,94, 95,87, 101,13, 105,60, 105,60, 106,48, 108,10, 116,52, 116,56, 120,59, 122,80, 123,46, 123,73, 126,74, 126,74, 126,74, 129,99, 132,76, 138,41, 138,41, 138,41, 139,13, 139,32, 139,32, 143,54, 143,87, 147,67, 147,67, 147,90, 148,88, 149,31, 149,31, 157,16, 159,60, 159,60, 160,90, 160,90, 162,37, 162,37, 163,88, 164,46, 165,09, 165,09, 165,09, 172,45, 172,62, 177,08, 180,08, 185,72, 185,72, 185,85, 185,85, 187,84, 193,48, 204,10, 207,53, 211,42, 214,77, 232,71, 232,71, 232,71, 236,90, 236,90, 264,46, 264,46, 282,27, 283,36	9,83, 10,09, 12,04, 12,78, 13,90, 15,75, 15,85, 17,31, 18,54, 20,62, 25,89, 27,14, 27,63, 29,58, 31,03, 31,60, 32,41, 35,79, 35,81, 38,39, 41,09, 41,37, 44,52, 47,49, 50,02, 50,18, 51,20, 51,75, 51,75, 51,75, 53,25, 53,40, 53,60, 53,60, 53,99, 53,99, 57,81, 58,04, 59,81, 61,41, 61,88, 62,42, 64,56, 65,83, 70,97, 74,47, 74,90, 79,21, 83,14, 86,32, 86,32, 86,32, 89,70, 92,17, 96,66, 96,76, 96,81, 97,01, 97,20, 97,20, 97,36, 98,67, 100,74, 101,98, 102,59, 105,63, 107,36, 109,74, 109,74, 112,49, 114,42, 114,42, 115,91, 125,42, 125,42, 126,06, 127,70, 128,58, 128,58, 130,81, 138,24, 147,74, 154,20, 171,16	120	79	84
[130]	73,69, 65,85, 66,69, 70,92, 70,93, 71,23, 72,85, 73,71, 74,64, 75,73, 78,82, 81,77, 86,42, 89,81, 93,16, 93,19, 95,97, 97,53, 97,53, 98,95, 99,45, 99,45, 100,29, 101,38, 101,42, 102,42, 102,42, 102,42, 102,42, 102,98, 103,59, 103,59, 106,69, 106,89, 108,18, 108,18, 110,19, 110,98, 111,97, 113,03, 113,39, 117,38, 117,38, 117,96, 120,84, 123,54, 124,99, 127,47, 128,59, 129,31, 129,51, 130,88, 130,88, 130,88, 130,89, 131,57, 132,51, 132,51, 133,74, 133,74, 136,34, 136,34, 136,34, 136,34, 136,4, 136,4, 136,76, 138,91, 138,91, 138,91, 138,91, 144,76, 144,76, 146,87, 150,58, 152,43, 152,43, 152,73, 152,94, 155,2, 164,49, 164,49, 164,9, 166,37, 167,23, 167,69, 169,85, 173,05, 173,22, 175,25, 175,25, 181,05, 181,13, 181,13, 181,13, 181,13, 182,15, 182,15, 182,15, 184,47, 184,47, 184,47, 195,97, 195,97	63,84, 65,91, 77,96, 78,57, 78,57, 82,43, 83,51, 83,53, 84,15, 84,82, 85,87, 88,44, 89,30, 89,30, 92,79, 94,88, 97,30, 98,24, 98,27, 98,28, 98,43, 98,44, 98,77, 98,77, 98,78, 99,22, 99,53, 100,15, 101,80, 101,80, 103,57, 103,57, 104,73, 104,73, 106,53, 108,42, 112,12, 112,68, 112,68, 113,73, 114,08, 114,13, 114,13, 114,31, 114,31, 114,62, 115,11, 115,17, 116,23, 116,65, 117,70, 119,41, 119,80, 119,88, 120,12, 120,12, 120,88, 122,17, 122,55, 122,55, 123,87, 126,07, 126,25, 126,75, 128,24, 129,61, 129,61, 129,61, 129,61, 130,61, 132,66, 133,66, 133,77, 133,77, 134,01, 134,03, 134,03, 137,88, 138,04, 138,32, 138,32, 138,75, 139,63, 139,76, 139,78, 139,82, 140,63, 140,63, 140,96, 141,30, 141,30, 141,62, 141,62, 142,16, 144,31, 144,31, 144,77, 145,01, 145,01, 146,05, 146,05, 153,27, 155,06, 155,06, 161,40, 162,24, 162,24, 162,56	46,68, 51,51, 62,53, 63,58, 68,50, 68,61, 68,85, 68,91, 69,56, 70,27, 70,93, 73,74, 73,88, 73,88, 74,36, 80,34, 80,91, 81,25, 81,94, 81,94, 81,94, 81,95, 82,49, 84,31, 84,33, 87,44, 91,65, 94,40, 95,65, 95,65, 97,27, 105,57, 106,59, 107,48, 107,48, 119,68, 120,69, 122,32, 122,65, 124,96, 128,63, 133,68, 134,10, 134,36, 138,73, 138,73, 143,21, 146,45, 150,20, 151,96, 152,19, 157,28, 157,96, 160,20, 167,16, 168,13, 170,94	104	108	57
[279]	76,51, 76,51, 79,53, 79,53, 81,87, 82,96, 83,29, 85,87, 85,87, 87,61, 88,86, 89,31, 89,76, 89,83, 90,57, 90,77, 90,90, 90,97, 90,97, 92,53, 92,63, 93,51, 93,99, 95,00, 95,33, 95,56, 96,34, 96,39, 96,39, 96,39, 96,39, 97,40, 97,80, 97,80, 97,86, 98,06, 98,42, 98,58, 100,16, 100,16, 100,35, 100,35, 100,51, 101,78, 102,38, 105,49, 105,49, 106,04, 106,04, 106,08, 106,25, 107,00, 108,10, 108,10, 108,10, 108,10, 108,10, 109,96, 109,96, 110,48, 111,11, 111,87, 112,80, 112,96, 113,08, 113,18, 113,56, 114,00, 115,55	47,51, 55,02, 57,51, 57,98, 57,98, 59,12, 65,40, 65,49, 65,49, 66,85, 67,25, 67,53, 68,46, 68,84, 71,01, 71,01, 71,06, 71,35, 73,60, 73,82, 74,58, 74,90, 75,85, 76,03, 76,55, 78,90, 78,90, 78,91, 78,91, 78,91, 82,71, 82,71, 82,97, 82,97, 83,93 83,93, 83,93, 83,93, 84,19, 84,27, 84,52, 84,52, 85,42, 87,48, 87,55, 89,18, 89,38, 91,47, 96,15, 96,32, 96,32, 96,94, 97,10, 97,32, 97,95, 100,20, 100,59, 100,59, 104,25, 113,58, 113,77	68,79, 73,38, 76,94, 76,94, 77,28, 77,36, 79,37, 79,37, 79,88, 82,04, 82,18, 82,18, 82,79, 83,30, 84,74, 84,74, 85,04, 85,25, 85,66, 86,64, 86,64, 87,09, 87,63, 87,63, 87,74, 87,87, 88,37, 90,32, 90,32, 90,37, 90,37, 90,37, 91,98, 92,11, 92,20, 94,55, 94,55, 94,97, 94,97, 95,38, 95,38, 95,56, 96,23, 96,23, 96,44, 96,53, 97,30, 97,34, 97,34, 97,34, 97,53, 98,22, 99,03, 99,76, 99,76, 100,10, 100,10, 100,10, 101,90, 101,90, 101,94, 102,39, 103,24, 103,72, 105,10, 105,93, 105,94, 106,82, 106,88, 110,56, 111,84, 112,84, 114,71, 116,90, 117,27, 123,18, 123,18, 123,63	68	61	78
[321]	58,08, 58,08, 58,88, 63,64, 65,08, 65,27, 66,75, 67,80, 67,84, 68,20, 68,49, 68,53, 69,00, 69,00, 69,00, 69,00, 69,48, 70,16, 72,45, 72,45, 72,48, 73,09, 74,29, 74,67, 74,67, 74,91, 78,13, 78,13, 78,13, 78,13, 78,65, 79,37, 79,54, 79,92, 79,92, 79,92, 82,19, 82,19, 82,19, 83,02, 86,16	61,02, 67,34, 67,34, 70,24, 73,06, 74,87, 75,92, 81,08, 85,16, 85,16, 91,52, 92,87, 93,51, 98,63, 99,31, 104,61, 104,92, 104,92, 105,95, 105,95, 108,28, 108,28, 111,11, 114,88, 114,88, 121,26, 123,86, 123,86, 124,30, 124,30, 125,08, 126,08, 126,08, 131,22, 131,34, 131,34, 131,60, 131,60, 131,60, 132,07, 137,12, 137,12, 137,12, 140,44, 146,91, 146,91	55,08, 56,06, 58,05, 59,71, 65,45, 68,04, 69,06, 70,33, 72,56, 72,67, 73,57, 73,57, 73,96, 74,55, 75,40, 76,36, 77,35, 77,38, 77,44, 77,75, 78,38, 79,73, 79,73, 80,08, 80,31, 81,15, 81,55, 81,79, 82,76, 82,81, 83,13, 83,13, 84,69, 85,12, 86,95, 86,95, 87,36, 87,37, 87,96, 88,50, 89,71, 89,71, 89,71, 90,91, 91,31, 91,65, 91,65, 91,90, 92,33, 93,89, 93,89, 99,49, 99,53, 101,66, 101,9, 102,04, 102,04, 102,18, 102,18, 103,40, 105,74, 105,74, 106,62, 108,53	41	46	64

Таблиця Ж.27

Статистичні параметри вимірювань величин напружень віртуальних макетів жіночих пальт

Параметр	I				II				III			
	Масштабована конструкція	[130]	[279]	[321]	Масштабована конструкція	[130]	[279]	[321]	Масштабована конструкція	[130]	[279]	[321]
Среднее	134,36	128,73	98,34	72,85	148,49	119,19	80,67	108,22	72,10	111,51	94,74	84,71
Стандартная ошибка	3,66	3,40	1,22	1,10	6,26	2,18	1,82	2,72	4,29	3,16	1,34	1,62
Медиана	131,27	130,88	97,83	72,48	147,67	120	82,71	108,28	63,49	107,77	95,18	83,91
Мода	98,98	102,42	96,39	69,00	126,74	129,61	83,93	131,60	51,75	81,94	90,37	89,71
Стандартное отклонение	38,78	34,65	10,09	7,07	55,62	22,69	14,24	24,06	39,32	31,81	11,83	12,93
Дисперсия выборки	1504,23	1200,92	101,82	49,93	3093,38	514,82	202,88	579,06	1546,19	1011,73	139,96	167,12
Эксцесс	-0,21	-0,91	-0,68	-0,53	-0,02	-0,63	-0,17	-0,70	-0,78	-1,20	0,05	-0,33
Асимметричность	0,42	0,10	-0,22	-0,27	0,27	-0,23	0,10	0,03	0,28	0,06	0,40	-0,18
Интервал	174,29	130,12	39,04	28,08	244,39	98,72	66,26	105,48	161,33	124,26	54,84	53,45
Минимум	65,30	65,85	76,51	58,08	38,97	63,84	47,51	61,02	9,83	46,68	68,79	55,08
Максимум	239,59	195,97	115,55	86,16	283,36	162,56	113,77	166,5	171,16	170,94	123,63	108,53
Сумма	15048,34	13387,71	6686,85	2986,88	11730,42	12872,35	4920,86	8441,1	6056,81	11262,76	7389,46	5421,5
Счет	112	104	68	41	79	108	61	78	84	101	78	64

Таблиця Ж.28

Статистичні параметри вимірювань величин деформацій віртуальних макетів жіночих пальт

Параметр	I				II				III			
	Масштабована конструкція	[130]	[279]	[321]	Масштабована конструкція	[130]	[279]	[321]	Масштабована конструкція	[130]	[279]	[321]
Среднее	102,28	102,52	104,20	103,06	102,57	101,98	103,77	104,63	102,40	101,94	104,06	103,67
Стандартная ошибка	0,04	0,03	0,06	0,06	0,09	0,04	0,10	0,16	0,13	0,07	0,10	0,12
Медиана	102,30	102,40	104,30	103,10	102,40	101,90	103,70	104,60	102,50	102,10	104,10	103,75
Мода	102,30	102,40	104,40	103,20	102,40	101,90	103,70	104,20	102,50	102,30	104,10	104,30
Стандартное отклонение	0,38	0,27	0,48	0,34	0,87	0,39	0,74	0,97	1,23	0,62	0,81	0,77
Дисперсия выборки	0,14	0,07	0,23	0,12	0,75	0,15	0,55	0,93	1,51	0,38	0,65	0,59
Эксцесс	1,13	-0,10	-0,13	1,19	0,23	2,56	3,04	0,60	-0,48	-0,20	1,05	-0,84
Асимметричность	-0,36	0,56	-0,16	-0,84	0,13	-0,52	0,88	-0,22	-0,43	-0,79	0,61	0,11
Интервал	2,00	1,20	2,30	1,50	4,50	2,40	4,70	4,60	4,60	2,80	4,10	3,10
Минимум	101,10	101,90	103,00	102,10	100,20	100,40	102,00	102,00	99,90	100,30	102,60	102,40
Максимум	103,10	103,10	105,30	103,60	104,70	102,80	106,70	106,60	104,50	103,10	106,70	105,50
Сумма	8796,40	7586,70	6460,3	3298,00	8821,20	7750,70	6122,50	3976,00	8806,30	7339,50	7075,90	4561,30
Счет	86	74	62	32	86	76	59	38	86	72	68	44

Розрахунок мінімальної кількості вимірювань

Розрахунок коефіцієнта варіації:

$$C_V = (\sigma/M)\ 100\%. \qquad (Ж.1)$$

де M – середнє арифметичне значення;

σ – дисперсія.

Розрахунок мінімальної кількості вимірювань:

$$n_D = 2\ (t\ C_V/a)^2, \qquad (Ж.2)$$

де t = 1,98

a – відносне відхилення між середніми значеннями вибірок:

$$a = (\Delta M/M)\ 100\%. \qquad (Ж.3)$$

Таблиця Ж.29

Розмір вибірки для попарного порівняння віртуальних макетів одягу

Режим перегляду	Методика	Ділянка											
		I				II				III			
		Масштабована конструкція	[130]	[279]	[321]	Масштабована конструкція	[130]	[279]	[321]	Масштабована конструкція	[130]	[279]	[321]
Деформація	Масштабована конструкція		10	1	2		4	3	2		14	2	3
	[130]	20		1	4	17		2	2	55		2	2
	[279]	1	1		1	5	1		10	5	1		30
	[321]	2	2	2		2	1	6		8	1	33	
	Максимальне значення	20	10	2	4	17	4	6	10	55	14	33	30
Напруження	Масштабована конструкція		84	1	1		7	1	4		9	3	9
	[130]	107		1	1	33		1	64	12		12	4
	[279]	4	4		1	6	3		5	24	94		13
	[321]	2	2	2		20	72	2		76	23	11	
	Максимальне значення	107	84	2	1	33	72	2	64	76	94	12	13

Таблиця Ж.30

Результати вимірювання площ деталей різних видів виробів

Назва деталі	Площа деталей побудованої конструкції, см^2				Площа деталей, отриманих масштабуванням, см^2															
					матричної конструкції у				жакета у			плаща у			пальта у			куртки у		
	жакет	плащ	пальто	куртка	жакет	плащ	пальто	куртка	плащ	пальто	куртка	жакет	пальто	куртка	жакет	плащ	куртка	жакет	пальто	плащ
Центральна частина спинки	1250	1277	1305	1491	1419	1457	1549	1588	1338	1374	1526	1186	1338	1467	1253	1343	1509	1345	1327	1420
Бічна частина спинки	489	530	497	653	357	365	385	394	523	532	591	492	551	603	478	512	574	590	581	622
Бічна частина пілочки	774	841	802	928	781	827	818	825	800	889	905	772	792	935	729	778	876	775	815	820
Центральна частина пілочки	706	694	748	803	727	770	761	770	731	811	826	637	655	773	678	723	817	669	704	709
Всього по стану	3219	3342	3352	3875	3284	3419	3514	3577	3392	3606	3848	3087	3337	3778	3138	3356	3777	3379	3427	3572
Верхній рукав	1122	1103	1235	1259	1138	1191	1198	1223	1175	1234	1307	1017	1060	1216	1153	1233	1380	1088	1111	1148
Нижній рукав	592	590	662	680	554	577	577	589	624	648	687	544	559	644	619	662	738	587	600	622
Всього по рукаву	1714	1693	1897	1939	1692	1767	1775	1811	1799	1881	1994	1562	1619	1860	1772	1895	2117	1675	1711	1770

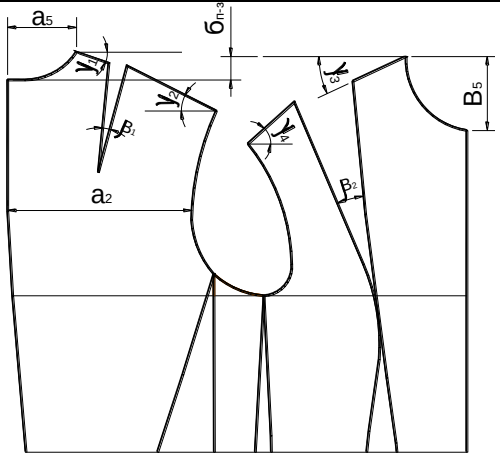


Рис. Ж.19. – Схема вимірювання основних конструктивних параметрів стану виробу

Таблиця Ж.31

Результати вимірювань основних конструктивних параметрів

Назва параметра	Конструктивні параметри побудованої конструкції				Конструктивні параметри деталей, отриманих масштабуванням															
					матричної конструкції у				жакета у			плаща у			пальта у			куртки у		
	жакет	плащ	пальто	куртка	жакет	плащ	пальто	куртка	плащ	пальто	куртка	жакет	пальто	куртка	жакет	плащ	куртка	жакет	пальто	плащ
a_5, см	6,9	6,8	7,9	6,8	7,6	7,9	8,1	8,3	7,4	7,3	8,2	6,3	6,9	7,5	7,6	8,2	9,1	7,3	7,1	7,7
γ_1, град	13,6	13,0	11,5	7,3	19,2	18,8	19,2	18,8	12,7	13,6	12,3	14,0	13,7	12,5	11,7	10,9	9,9	8,0	8,2	7,6
β_1, град	10,8	10,1	10,3	10,3	9,4	9,6	9,5	9,7	11,5	10,8	11,9	9,4	9,6	10,4	10,1	10,7	11,7	9,5	9,3	10,0
a_2, см	18,4	19,2	18,9	22,1	20,5	21,0	21,7	22,2	19,7	19,3	21,6	17,8	19,4	21,2	18,3	19,6	21,9	20,1	19,7	21,2
γ_2, град	23,2	22,4	22,8	19,4	27,3	26,7	27,2	26,7	21,8	23,2	21,1	23,9	23,4	21,6	23,3	21,9	20,0	20,9	21,5	19,9
$б_{п-з}$, см	3,1	3,1	4,1	4,1	3,3	3,3	2,7	2,8	3,1	2,8	2,8	3,1	2,7	2,7	3,8	3,8	4,2	3,8	4,0	3,8
γ_4, град	36,1	35	37,9	32,6	42,0	40,3	42,0	41,9	35,2	34,1	33,7	37,3	38,4	33,9	39,7	38,0	35,5	36,6	36,0	35,1
β_2, град	17,6	17,0	16,0	16,0	17,1	17,9	17,1	15,7	18,1	18,9	19,2	15,8	15,3	17,6	15,1	16,0	17,2	14,2	14,5	15,0
γ_3, град	20,6	17,6	22,8	17,3	25	23,8	25,1	25,0	20,0	19,3	18,9	19,0	19,7	16,9	24,1	22,8	21,0	19,9	19,5	18,9
B_5, см	8,1	8,0	9,7	9,7	8,6	8,6	8,8	8,9	8,1	8,5	8,4	8,0	8,3	8,3	9,5	9,5	9,7	9,5	9,7	9,5

Таблиця Ж.32

Відхилення величин конструктивних параметрів

Параметр	Абсолютне відхилення конструктивних параметрів конструкцій отриманих масштабуванням																Інтервал варіювання
	Матрична конструкція у				Жакет у			Плащ у			Пальто у			Куртка у			
	жакет	плащ	пальто	куртку	плащ	пальто	куртка	жакет	пальто	куртку	жакет	плащ	куртку	жакет	пальто	плащ	[195]
a_5, см	0,7	1,1	0,2	1,5	0,6	-0,6	1,4	-0,6	-1,0	0,7	0,7	1,4	2,3	0,4	-0,8	0,9	0,7
γ_1, град	5,6	5,8	7,7	11,5	-0,3	2,1	5,0	0,4	2,2	5,2	-1,9	-2,1	2,6	-5,6	-3,3	-5,4	9,5
β_1, град	-1,4	-0,5	-0,8	-0,6	1,4	0,5	1,6	-1,4	-0,7	0,1	-0,7	0,6	1,4	-1,3	-1,0	-0,1	14,0
a_2, см	2,1	1,8	2,8	0,1	0,5	0,4	-0,5	-0,6	0,5	-0,9	-0,1	0,4	-0,2	1,7	0,8	2,0	1,7
γ_2, град	4,1	4,3	4,4	7,3	-0,6	0,4	1,7	0,7	0,6	2,2	0,1	-0,5	0,6	-2,3	-1,3	-2,5	15,0
$б_{п-з}$, см	0,2	0,2	-1,4	-1,3	0	-1,3	-1,3	0	-1,4	-1,4	0,7	0,7	0,1	0,7	-0,1	0,7	3,0
γ_4, град	5,9	5,3	4,1	9,3	0,2	-3,8	1,1	1,2	0,5	1,3	3,6	3,0	2,9	0,5	-1,9	0,1	22,0
β_2, град	-0,5	0,9	1,1	-0,3	1,1	2,9	3,2	-1,8	-0,7	1,6	-2,5	-1,0	1,2	-3,4	-1,5	-2,0	10,0
γ_3, град	4,4	6,2	2,3	7,7	2,4	-3,5	1,6	-1,6	-3,1	-0,4	3,5	5,2	3,7	-0,7	-3,3	1,3	5,0
B_5, см	0,5	0,6	-0,9	-0,8	0,1	-1,2	-1,3	-0,1	-1,4	-1,4	1,4	1,5	0	1,4	0	1,5	2,5

Таблиця Ж.33

План експерименту для визначення довжини плечової накладки

№ п/п	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	T_1	T_{16}	T_{19}	$П_{33\text{-}35}$	$T_{ПН}$	$a_{піл}$	$x_{Sпіл}$	$y_{Sпіл}$	$L_{ПНпіл}$	$a_{сп}$	$x_{Sсп}$	$y_{Sсп}$	$L_{ПНсп}$
1	-	-	-	-	-	146	88	96	0	0,5	-0,17	2,57	12,2	2,87	-0,25	-4,80	8,0	7,85
2	+	-	-	-	-	176	88	96	0	0,5	-0,10	2,07	14,2	2,12	-0,15	-2,43	13,75	2,63
3	-	+	-	-	-	146	96	96	0	0,5	-0,10	3,08	13,1	3,28	-0,12	-3,35	12,7	3,68
4	+	+	-	-	-	176	96	96	0	0,5	-0,12	2,61	14,2	2,77	-0,16	-3,53	13,3	4,18
5	-	-	+	-	-	146	88	104	0	0,5	-0,13	4,19	12,4	4,91	-0,15	-3,30	12,8	3,78
6	+	-	+	-	-	176	88	104	0	0,5	-0,12	2,52	14,2	2,67	-0,14	-2,64	14,0	2,86
7	-	+	+	-	-	146	96	104	0	0,5	-0,09	2,55	13,5	2,64	-0,12	-2,61	13,4	2,77
8	+	+	+	-	-	176	96	104	0	0,5	-0,13	2,44	14,3	2,59	-0,13	-2,86	14,2	3,11
9	-	-	-	+	-	146	88	96	4,5	0,5	-0,12	5,52	12,2	6,86	-0,13	-4,56	13,3	5,42
10	+	-	-	+	-	176	88	96	4,5	0,5	-0,09	3,45	15,8	3,66	-0,19	-3,18	15,9	3,84
11	-	+	-	+	-	146	96	96	4,5	0,5	-0,11	5,90	13,1	7,22	-0,13	-5,25	13,6	6,56
12	+	+	-	+	-	176	96	96	4,5	0,5	-0,10	4,06	15,8	4,47	-0,12	-4,30	15,3	4,95
13	-	-	+	+	-	146	88	104	4,5	0,5	-0,11	5,20	13,9	6,13	-0,11	-3,59	15,0	3,92
14	+	-	+	+	-	176	88	104	4,5	0,5	-0,08	3,08	16,1	3,20	-0,09	-3,83	15,8	4,11
15	-	+	+	+	-	146	96	104	4,5	0,5	-0,11	6,80	12,1	8,74	-0,11	-6,19	13,0	7,76
16	+	+	+	+	-	176	96	104	4,5	0,5	-0,10	4,13	16	4,54	-0,10	-4,56	15,5	5,08
17	-	-	-	-	+	146	88	96	0	3,12	-0,30	4,73	9,4	8,49	-0,37	-4,83	8,2	10,30
18	+	-	-	-	+	176	88	96	0	3,12	-0,24	4,68	12,1	7,36	-0,31	-4,26	12,0	7,39
19	-	+	-	-	+	146	96	96	0	3,12	-0,20	5,22	11,2	7,98	-0,24	-4,50	11,7	6,93
20	+	+	-	-	+	176	96	96	0	3,12	-0,23	5,25	11,5	8,62	-0,30	-4,24	12,5	7,18
21	-	-	+	-	+	146	88	104	0	3,12	-0,23	5,65	10,5	9,57	-0,27	-4,43	11,8	7,23
22	+	-	+	-	+	176	88	104	0	3,12	-0,24	4,90	11,9	7,92	-0,27	-4,51	12,3	7,44
23	-	+	+	-	+	146	96	104	0	3,12	-0,20	5,27	11,4	8,01	-0,25	-4,54	11,8	7,19
24	+	+	+	-	+	176	96	104	0	3,12	-0,25	4,71	12,0	7,62	-0,26	-4,89	12,0	8,28
25	-	-	-	+	+	146	88	96	4,5	3,12	-0,18	8,16	7,0	15,16	-0,21	-6,77	9,6	12,31
26	+	-	-	+	+	176	88	96	4,5	3,12	-0,18	8,09	7,6	14,94	-0,20	-5,44	14,0	8,41
27	-	+	-	+	+	146	96	96	4,5	3,12	-0,16	8,39	9,1	14,70	-0,20	-6,92	11,0	12,24
28	+	+	-	+	+	176	96	96	4,5	3,12	-0,16	6,87	12,5	10,69	-0,19	-5,61	14,0	8,58
29	-	-	+	+	+	146	88	104	4,5	3,12	-0,16	7,54	10,5	12,19	-0,18	-6,77	11,0	11,17
30	+	-	+	+	+	176	88	104	4,5	3,12	-0,16	8,21	8,5	14,19	-0,17	-6,30	13,1	9,66
31	-	+	+	+	+	146	96	104	4,5	3,12	-0,15	8,50	8,9	14,42	-0,17	-7,40	10,3	12,45
32	+	+	+	+	+	176	96	104	4,5	3,12	-0,16	6,53	13,5	9,88	-0,17	-5,95	14,1	8,85

Примітка: $a_{піл(сп)}$ – кутовий коефіцієнт в рівнянні параболи ПН з боку пілочки (спинки); $x_{Sпіл(спинки)}$ – ордината точки S на проймі пілочки (спинки); $L_{ПНпіл(сп)}$ – частина загальної довжини окату ПН, що припадає на ділянку пілочки (спинки).

Таблиця Ж.34

Коефіцієнти в рівняннях верхніх частин пройми і достовірність апроксимації

№ п/п	T_1	T_{16}	T_{19}	$П_{33-35}$	$T_{ПН}$	*Пілочка*				*Спинка*				*D*
						A	*B*	*C*	R^2	*A*	*B*	*C*	R^2	
1	146	88	96	0	0,50	-0,29	0,62	12,81	0,98	-0,28	-0,28	12,94	0,98	13,60
2	176	88	96	0	0,50	-0,23	0,54	14,34	0,98	-0,25	-0,48	14,32	0,96	14,90
3	146	96	96	0	0,50	-0,17	0,41	13,47	0,99	-0,23	-0,70	12,93	0,99	14,10
4	176	96	96	0	0,50	-0,24	0,62	14,39	0,96	-0,21	-0,35	14,59	0,97	15,20
5	146	88	104	0	0,50	-0,27	1,20	12,18	0,99	-0,45	-2,01	11,39	0,95	14,70
6	176	88	104	0	0,50	-0,22	0,52	14,45	0,98	-0,23	-0,51	14,43	0,97	15,10
7	146	96	104	0	0,50	-0,19	0,50	13,86	0,98	-0,21	-0,44	13,93	0,98	14,50
8	176	96	104	0	0,50	-0,25	0,59	14,58	0,98	-0,21	-0,45	14,66	0,96	15,30
9	146	88	96	4,5	0,50	-0,11	-0,11	15,57	0,99	-0,39	-2,38	10,68	0,95	16,10
10	176	88	96	4,5	0,50	-0,16	0,42	16,53	0,99	-0,17	-0,43	16,57	0,97	17,25
11	146	96	96	4,5	0,50	-0,29	2,11	10,89	0,99	-0,20	-0,73	15,18	0,99	17,10
12	176	96	96	4,5	0,50	-0,14	0,34	16,81	0,99	-0,15	-0,30	16,86	0,98	17,50
13	146	88	104	4,5	0,50	-0,13	0,27	15,90	0,99	-0,17	-0,418	15,85	0,98	16,60
14	176	88	104	4,5	0,50	-0,15	0,46	16,40	0,99	-0,13	-0,33	16,47	0,99	17,10
15	146	96	104	4,5	0,50	-0,12	0,20	16,31	0,99	-0,13	-0,20	16,39	0,99	17,00
16	176	96	104	4,5	0,50	-0,14	0,34	17,00	0,99	-0,30	-1,86	13,45	0,98	17,7
17	146	88	96	0	3,12	-1,18	8,40	-3,66	0,99	-0,95	-5,62	2,64	0,98	16,22
18	176	88	96	0	3,12	-2,05	16,89	-21,99	0,98	-1,10	-6,70	3,27	0,99	17,52
19	146	96	96	0	3,12	-0,94	7,72	-3,43	0,98	-1,71	-13,20	-13,00	0,94	16,72
20	176	96	96	0	3,12	-0,61	4,00	7,32	0,98	-1,57	-10,80	-5,073	0,94	17,82
21	146	88	104	0	3,12	-0,59	4,11	5,71	0,97	-3,10	-25,09	-38,28	0,95	17,32
22	176	88	104	0	3,12	-0,35	1,14	14,15	0,95	-1,17	-8,08	-0,49	0,98	17,72
23	146	96	104	0	3,12	-0,88	7,22	-1,90	0,97	-1,34	-9,87	-5,29	0,98	17,12
24	176	96	104	0	3,12	-1,48	11,56	-9,31	0,98	-0,72	-4,58	6,72	0,98	17,92
25	146	88	96	4,5	3,12	-0,43	3,97	2,50	0,97	-0,39	-2,38	10,68	0,95	18,72
26	176	88	96	4,5	3,12	-0,23	0,93	16,11	0,97	-0,60	-4,33	8,08	0,97	19,87
27	146	96	96	4,5	3,12	-0,29	2,11	10,89	0,99	-0,40	-2,87	9,79	0,93	19,72
28	176	96	96	4,5	3,12	-0,47	4,20	5,68	0,97	-0,93	-8,33	-3,24	0,97	20,12
29	146	88	104	4,5	3,12	-0,39	3,59	5,68	0,99	-0,38	-2,74	9,93	0,99	19,22
30	176	88	104	4,5	3,12	-0,22	0,89	16,05	0,98	-0,39	-2,81	10,85	0,97	19,72
31	146	96	104	4,5	3,12	-0,27	1,99	11,15	0,99	-0,32	-2,27	11,09	0,99	19,62
32	176	96	104	4,5	3,12	-0,32	4,76	4,76	0,99	-0,97	-9,55	-8,12	0,96	20,32

Примітка: T_1 – зріст, см; T_{16} – обхват грудей третій, см; T_{19} – обхват стегон з врахуванням виступу живота, см; $П_{33-35}$ – частина загальної прибавки по лінії грудей, яка припадає на ділянку пройми, см; $T_{ПН}$ – товщина плечової накладки, см; *A, B* – коефіцієнти рівняння лінії пройми; *C* – вільний член рівняння лінії пройми, см; *D* – вільний член рівняння лінії плечової накладки, см; R^2 – коефіцієнт достовірності апроксимації.

Таблиця Ж.35

Параметри серединної деталі ПН двобічних виробів

№ п/п	T_1	T_{16}	T_{19}	$П_{33-35}$	$T_{ПН}$	$x_{Sпіл}$	$y_{Sпіл}$	$b_{сер.}$	$a_{Cпіл}$	$L_{сшПНпіл}$	$x_{Scп}$	$y_{Scп}$	$a_{Ccп}$	$L_{сшПНсп}$
1	146	88	96	0	0,50	2,57	12,2	13,35	-0,17	2,87	-4,80	8,0	-0,23	7,48
2	176	88	96	0	0,50	2,07	14,2	14,65	-0,11	2,14	-2,43	13,75	-0,15	2,63
3	146	96	96	0	0,50	3,08	13,1	13,85	-0,08	3,20	-3,35	12,7	-0,10	3,59
4	176	96	96	0	0,50	2,61	14,2	14,95	-0,11	2,75	-3,53	13,3	-0,13	3,98
5	146	88	104	0	0,50	4,19	12,4	13,95	-0,09	4,56	-3,30	12,8	-0,11	3,57
6	176	88	104	0	0,50	2,52	14,2	14,85	-0,10	2,62	-2,64	14,0	-0,12	2,81
7	146	96	104	0	0,50	2,55	13,5	14,25	-0,12	2,70	-2,61	13,4	-0,13	2,80
8	176	96	104	0	0,50	2,44	14,3	15,05	-0,13	2,59	-2,86	14,2	-0,10	3,01
9	146	88	96	4,5	0,50	5,52	12,2	15,85	-0,12	6,86	-4,56	13,3	-0,12	5,35
10	176	88	96	4,5	0,50	3,45	15,8	17,00	-0,10	3,71	-3,18	15,9	-0,11	3,42
11	146	96	96	4,5	0,50	5,90	13,1	16,85	-0,11	7,28	-5,25	13,6	-0,12	6,42
12	176	96	96	4,5	0,50	4,06	15,8	17,25	-0,09	4,40	-4,30	15,3	-0,11	4,87
13	146	88	104	4,5	0,50	5,20	13,9	16,35	-0,09	5,88	-3,59	15,0	-0,10	3,88
14	176	88	104	4,5	0,50	3,08	16,1	16,85	-0,08	3,20	-3,83	15,8	-0,07	4,01
15	146	96	104	4,5	0,50	6,80	12,1	16,75	-0,10	8,53	-6,19	13,0	-0,10	7,53
16	176	96	104	4,5	0,50	4,13	16,0	17,45	-0,09	4,48	-4,56	15,5	-0,09	5,03
17	146	88	96	0	3,12	4,73	9,4	14,66	-0,24	7,49	-4,83	8,2	-0,28	8,50
18	176	88	96	0	3,12	4,68	12,1	15,96	-0,18	6,38	-4,26	12,0	-0,22	6,10
19	146	96	96	0	3,12	5,22	11,2	15,16	-0,15	6,90	-4,50	11,7	-0,17	5,89
20	176	96	96	0	3,12	5,25	11,5	16,26	-0,17	7,35	-4,24	12,5	-0,21	5,93
21	146	88	104	0	3,12	5,65	10,5	15,26	-0,15	7,72	-4,43	11,8	-0,18	5,90
22	176	88	104	0	3,12	4,90	11,9	16,16	-0,18	6,82	-4,51	12,3	-0,19	6,20
23	146	96	104	0	3,12	5,27	11,4	15,56	-0,15	6,99	-4,54	11,8	-0,18	6,11
24	176	96	104	0	3,12	4,71	12,0	16,36	-0,20	6,76	-4,89	12,0	-0,18	6,80
25	146	88	96	4,5	3,12	8,16	7,0	17,16	-0,15	13,50	-6,77	9,6	-0,16	10,45
26	176	88	96	4,5	3,12	8,09	7,6	18,31	-0,16	13,85	-5,44	14,0	-0,15	7,32
27	146	96	96	4,5	3,12	8,39	9,1	18,16	-0,13	12,99	-6,92	11,0	-0,15	10,43
28	176	96	96	4,5	3,12	6,87	12,5	18,56	-0,13	9,62	-5,61	14,0	-0,14	7,43
29	146	88	104	4,5	3,12	7,54	10,5	17,66	-0,13	11,04	-6,77	11,0	-0,15	10,09
30	176	88	104	4,5	3,12	8,21	8,5	18,16	-0,14	13,09	-6,30	13,1	-0,13	8,49
31	146	96	104	4,5	3,12	8,50	8,9	18,06	-0,13	13,26	-7,40	10,3	-0,14	11,15
32	176	96	104	4,5	3,12	6,53	13,5	18,76	-0,12	8,64	-5,95	14,1	-0,13	7,83

Таблиця Ж.36

Експертна оцінка значущості показників якості КТР плечової накладки двобічних виробів

Група показників	Назва показників	Код	Рангова оцінка показника експертом										S_i
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Соціальні	Відповідність розмірній і повнотно-віковій групі	$X_{1.1}$	2	3	1	13	3	3	13	1	4	2	45
Функціональні	Відповідність основній цільовій функції (призначенню)	$X_{2.1}$	1	1	3	10	1	2	3	1	2	4	28
	Симетричність	$X_{2.2}$	1	2	5	3	1	9	2	1	2	2	28
Естетичні	Відповідність бажаній формі плечового поясу	$X_{3.1}$	2	2	4	9	2	1	1	2	1	3	27
Ергономічні	Статична відповідність	$X_{4.1}$	4	4	6	6	3	8	4	2	3	1	41
Експлуатаційні	Міцність з'єднання після багаторазового перевертання	$X_{5.1}$	2	1	2	2	2	1	12	2	4	2	30
Уніфікації та стандартизації	Уніфікація технології	$X_{6.1}$	9	8	5	8	5	7	6	1	2	6	57
	Уніфікація конструкції	$X_{6.2}$	10	9	4	5	6	7	5	1	2	5	54
Технологічності	Виробнича технологічність конструкції	$X_{7.1}$	7	7	7	7	8	4	8	2	3	8	61
	Експлуатаційна технологічність конструкції	$X_{7.2}$	6	6	3	12	7	4	7	1	1	7	54
Економічності	Оптимальність витрат на виготовлення	$X_{8.1}$	4	5	9	11	13	6	11	1	3	9	72
Інформативності	Відповідність параметрів ПН тілобудові споживача	$X_{9.1}$	3	2	6	4	3	3	2	1	3	1	28
Інверсії	Однаковість форми при експлуатації з обох сторін	$X_{10.1}$	2	1	8	1	1	5	2	1	2	1	24

За результатами обробки даних побудовано апріорну діаграму рангів (рис. Ж.20).

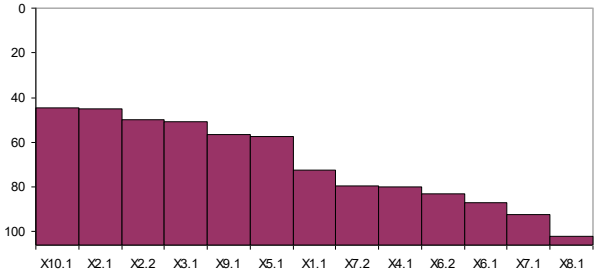


Рис. Ж.20. – Апріорна діаграма рангів

Для встановлення комплексного показника якості КТР ПН для двобічного виробу необхідно розрахувати коефіцієнт значущості кожного із одиничних показників.

Коефіцієнти значущості кожного показника визначені за формулою:

$$\gamma_i = \frac{(mn - S_i)}{0{,}5mn(n-1)}, \qquad (Ж.4)$$

де γ_i – коефіцієнт значущості i-того показника; m – кількість експертів; n – кількість показників; S_i – сума рангових оцінок по i-тому показнику.

Оскільки для показників $X_{10.1}$, $X_{2.1}$, $X_{2.2}$, $X_{3.1}$, $X_{9.1}$, $X_{5.1}$, $X_{1.1}$, $X_{7.2}$, $X_{4.1}$, $X_{6.2}$, $X_{6.1}$ та $X_{7.1}$ $\gamma_i \succ \frac{1}{n}$, то вони є суттєво значущими. Виходячи з того, що $\Sigma\gamma_i$ має дорівнювати одиниці, то коефіцієнти значущості суттєво вагомих показників перераховані за формулою:

$$\gamma_{i0} = \frac{100}{S_{i0}\sum^{n0}\frac{100}{S_{i0}}}, \qquad (Ж.5)$$

де S_{i0} – сума рангів для кожного зі значущих показників.

Правильність розрахунків перевірено по умові:

$$\sum \gamma_i = 1. \qquad (Ж.6)$$

Результати розрахунку коефіцієнтів значущості показників якості КТР ПН для двобічних виробів наведено в табл. Ж.37.

Таблиця Ж.37

Оцінка значущості показників якості КТР плечових накладок двобічних виробів

Показник	$X_{10.1}$	$X_{2.1}$	$X_{2.2}$	$X_{3.1}$	$X_{9.1}$	$X_{5.1}$	$X_{1.1}$	$X_{7.2}$	$X_{4.1}$	$X_{6.2}$	$X_{6.1}$	$X_{7.1}$	$X_{8.1}$
Рангова оцінка	4	3,9	3,8	3,9	4	3,6	3,6	3,6	3,9	3,6	3,6	3,3	3,4
Коефіцієнт значущості	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,07	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0

Таблиця Ж.38

Результати експертної оцінки якості КТР плечової накладки двобічних виробів

Шифр експерта	Показник якості												
	$X_{1.1}$	$X_{2.1}$	$X_{2.2}$	$X_{3.1}$	$X_{4.1}$	$X_{5.1}$	$X_{6.1}$	$X_{6.2}$	$X_{7.1}$	$X_{7.2}$	$X_{8.1}$	$X_{9.1}$	$X_{10.1}$
1	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
2	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4
3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4
4	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3	2	4	4
5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4
6	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4
9	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Середня оцінка	3,6	3,9	3,8	3,9	3,9	3,6	3,6	3,6	3,3	3,6	3,4	4	4
Коеф. варіації	13,61	7,69	10,53	7,69	7,69	13,61	13,61	13,61	19,40	13,61	19,51	0	0

Значення коефіцієнта узгодженості встановлюють, використовуючи експертний метод. До експертної групи включено 10 фахівців. Узгодженість думок експертів оцінюється за допомогою коефіцієнта варіації (%):

$$V = \frac{100S}{\overline{X}}, \qquad (Ж.7)$$

де S – середнє квадратичне відхилення; $\overline{X}$ – середнє арифметичне.

За значенням V оцінюють узгодженість думок експертів, а саме:

V	Узгодженість
< 10 %	висока
від 11 до 15 %	вище середньої
від 16 до 25 %	середня
від 26 до 35 %	нижче середньої
> 35 %	низька

Умовні позначення думок експертів переведені в умовні одиниці за допомогою чотирибальної шкали: 4 – «відмінно», 3 – «добре», 2 – «задовільно», 1 – «погано».

При цьому узгодженість думок експертів виявилась «високою», «вище середньої» та «середньою», тому, що коефіцієнт варіації, обчислений за формулою (Ж.7), знаходиться в межах від 0 до 19,51 %.

Комплексний показник якості КТР ПН для двобічного виробу визначений за формулою:

$$Q = \sum q_{ij}\gamma_i, \qquad (Ж.8)$$

де q_{ij} – середня оцінка показника в балах; γ_i – коефіцієнт значущості і-того показника, при цьому $\sum_{i=1}^{n}\gamma_i = 1$, а n – число показників якості.

$$Q = 3{,}79.$$

Шкала оцінювання має вигляд табл. Ж.39.

Таблиця Ж.39

Шкала оцінювання результатів

Бали	3,51 – 4,00	3,01 – 3,50	2,51 – 3,00	2,00 – 2,50	0 – 1,99
Визначення	відмінно	добре	задовільно	достатньо	Незадовільно

АПРІОРНЕ РАНЖУВАННЯ ФАКТОРІВ

Список факторів
X 1 X1.1
X 2 X2.1
X 3 X2.2
X 4 X3.1
X 5 X4.1
X 6 X5.1
X 7 X6.1
X 8 X6.2
X 9 X7.1
X 10 X7.2
X 11 X8.1
X 12 X9.1
X 13 X10.1

Номер:Рангові оцінки екс- : перта:	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8
1	4.5	1.5	1.5	4.5	8.5	4.5	12.0	13.0
2	7.0	2.0	5.0	5.0	8.0	2.0	12.0	13.0
3	1.0	3.5	7.5	5.5	9.5	2.0	7.5	5.5
4	13.0	10.0	3.0	9.0	6.0	2.0	8.0	5.0
5	7.0	2.0	2.0	4.5	7.0	4.5	9.0	10.0
6	4.5	3.0	13.0	1.5	12.0	1.5	10.5	10.5
7	13.0	5.0	3.0	1.0	6.0	12.0	8.0	7.0
8	5.0	5.0	5.0	11.5	11.5	11.5	5.0	5.0
9	12.5	5.0	5.0	1.5	9.5	12.5	5.0	5.0
10	5.0	8.0	5.0	7.0	2.0	5.0	10.0	9.0
S(J)	72.5	45.0	50.0	51.0	80.0	57.5	87.0	83.0
D(J)	3.2	-24.3	-19.3	-18.3	10.7	-11.8	17.7	13.7
D2(J)	10.2	590.9	372.8	335.2	114.3	139.4	313.0	187.5

Номер:Рангові оцінки екс- : перта:	X 9	X 10	X 11	X 12	X 13:	:Сума	:T(I)
1	11.0	10.0	8.5	7.0	4.5	91.0	6.0
2	11.0	10.0	9.0	5.0	2.0	91.0	4.0
3	11.0	3.5	13.0	9.5	12.0	91.0	2.0
4	7.0	12.0	11.0	4.0	1.0	91.0	0.0
5	12.0	11.0	13.0	7.0	2.0	91.0	4.5
6	6.5	6.5	9.0	4.5	8.0	91.0	2.0
7	10.0	9.0	11.0	3.0	3.0	91.0	2.5
8	11.5	5.0	5.0	5.0	5.0	91.0	65.0
9	9.5	1.5	9.5	9.5	5.0	91.0	16.0
10	12.0	11.0	13.0	2.0	2.0	91.0	4.0
S(J)	92.5	79.5	102.0	56.5	44.5	910.0	
D(J)	23.2	10.2	32.7	-12.8	-24.8		
D2(J)	537.9	103.9	%1068.8	164.0	615.4	4553.269	
Сума T(I)							106

Коеф-т конкордації= .7513998
Критерій Пірсона розрахунковий= 30.16797
Критерій Пірсона табличний= 21.026

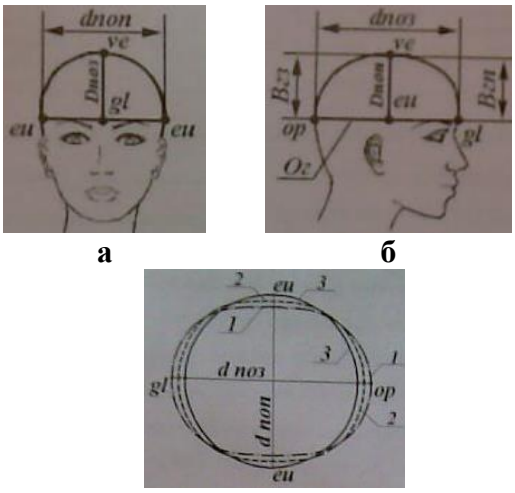


Рис. Ж.21. – Вигляд голови: а) спереду; б) збоку; в) у розрізі зверху

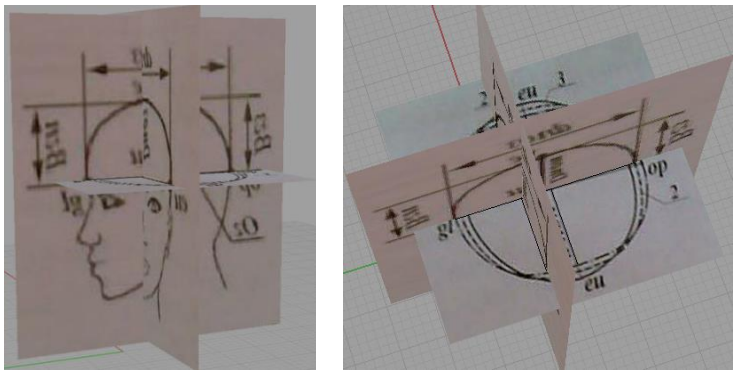


Рис. Ж.22. – Суміщення фото голови

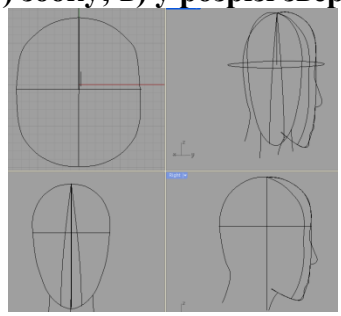


Рис. Ж.23. – Обрис контурних ліній голови

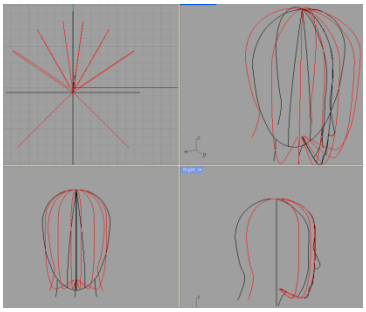


Рис. Ж.24. – Створення каркасу голови

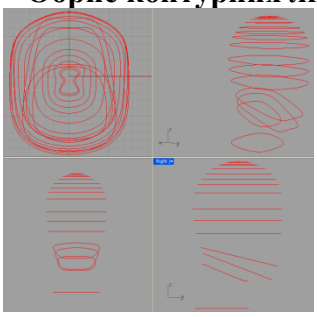


Рис. Ж.25. – Горизонтальні перерізи манекену голови

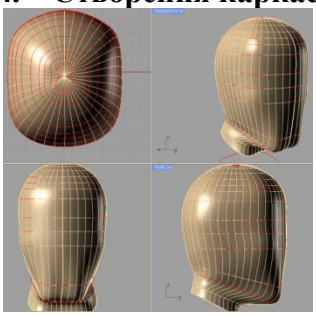


Рис. Ж.26. – Генерування поверхні манекену голови

Таблиця Ж.40

Вихідні дані для побудови капюшонів

Капюшон	Вихідні виміри, см			Прибавки,см			
	Назва	Умовне позначення	Значення	Назва	Умовне позначення	min	max
Традиційний	Довжина горловини виробу	*Дгв*	43,7	Прибавка до ширини капюшона	*Пш*	0	5,0
	Висота капюшона	*Вк*	64	Прибавка до висоти капюшона	*Пв*	1,0	10,0
Анорак	Довжина горловини пілочки	*Дгп*	21,8	Прибавка до довжини капюшона	*Пд*	2,5	3,5
	Довжина горловини спинки	*Дгс*	21,9	Прибавка до ширини капюшона	*Пш*	2,0	5,0
	Обхват голови	*Ог*	55,5				
	Ширина горловини спинки	*Шгс*	13,6				

Таблиця Ж.41

План експерименту для профільної лінії каркасу моделі капюшона

Вид капюшона	*dnon*	*dnoз*	*Пв*	*Пш*	*Ор-а*	*Ор-б*	*Ор-в*	*Ор-г*	*Ор-д*	*Ор-е*	*Ve-є*	*Ve-ж*	*Ve-з*	*Ve-и*	*Ve-і*	*ql-к*	*1-л*	*1-м*	*1-н*
Анорак	15,0	18,0	6,0	2,0	8,41	6,28	5,95	7,58	9,89	12,57	1,03	7,39	5,63	11,47	13,12	0,58	1,74	4,46	1,84
			10,0	3,0	10,41	7,53	8,75	9,50	12,73	15,53	1,36	12,67	6,71	9,12	12,13	-0,11	1,32	4,14	1,36
			6,0	3,0	10,57	5,78	7,71	6,91	9,12	11,71	1,54	12,68	8,32	11,97	14,05	1,38	2,05	5,22	2,09
			10,0	2,0	10,43	8,28	10,26	9,63	12,54	14,48	1,61	12,89	7,27	9,75	12,57	0,20	2,28	6,21	2,45
			8,0	2,5	10,76	7,11	9,32	8,38	11,56	13,96	1,56	13,19	6,95	13,42	15,63	2,84	0,75	1,76	0,73
	15,4	18,4	6,0	2,0	8,34	6,17	5,86	7,47	9,75	12,38	1,03	7,37	5,64	11,49	13,14	0,40	1,88	4,85	1,99
			10,0	3,0	10,39	7,42	8,64	9,37	12,59	15,40	1,36	12,66	6,72	9,13	12,15	-0,29	1,46	4,70	1,52
			6,0	3,0	10,55	5,67	7,58	6,79	8,98	11,49	1,54	12,66	8,33	11,98	14,06	1,20	2,20	5,60	2,24
			10,0	2,0	10,40	8,17	10,16	9,51	12,41	14,37	1,62	12,87	7,28	9,76	12,59	0,02	2,43	6,61	2,60
			8,0	2,5	10,74	6,99	9,20	8,25	11,41	13,85	1,56	13,17	6,96	13,44	15,65	2,66	0,90	2,12	0,88
	15,0	18,4	6,0	2,0	8,2674	6,06	5,77	7,35	9,61	12,20	1,03	7,37	5,64	11,49	13,14	0,40	1,88	4,85	1,99
			10,0	3,0	10,37	7,31	8,52	9,25	12,45	15,27	1,36	12,66	6,72	9,13	12,15	-0,29	1,47	4,69	1,52
			6,0	3,0	10,52	5,56	7,44	6,67	8,84	11,28	1,54	12,66	8,33	12,06	14,06	1,20	2,20	5,61	2,24
			10,0	2,0	10,38	8,06	10,06	9,34	12,29	14,27	1,62	12,87	7,28	9,76	12,59	0,02	2,43	6,62	2,61
			8,0	2,5	10,72	6,89	9,09	8,13	11,26	13,74	1,56	13,17	6,96	13,45	15,65	2,66	0,90	2,13	0,88
	15,4	18	6,0	2,0	8,40	6,29	6,23	7,59	9,91	12,58	2,93	16,70	5,93	11,41	13,13	0,58	1,85	4,47	1,86
			10,0	3,0	10,41	7,53	8,75	9,50	12,73	15,53	1,36	12,67	6,71	9,12	12,13	-0,11	1,32	4,14	1,37
			6,0	3,0	10,42	8,28	10,26	9,63	12,04	14,48	1,54	12,68	8,32	11,89	14,05	1,38	2,06	5,24	2,10
			10,0	2,0	10,57	5,78	7,71	6,91	9,12	11,71	1,61	12,86	7,27	9,75	12,57	0,20	2,28	6,22	2,46
			8,0	2,5	10,76	7,11	9,32	8,38	11,56	13,96	1,56	13,19	6,94	13,42	15,63	2,84	0,76	1,77	0,74
Традиційний	15,0	18,0	1,0	0	11,10	7,99	10,49	8,01	9,76	11,88	0,82	14,60	0,30	0,32	0,41	6,24	2,78	-	3,71
			10,0	5,0	12,40	6,59	8,20	8,60	12,06	15,36	1,94	13,73	6,06	11,81	12,34	-0,46	3,09	12,13	4,36
			1,0	5,0	11,11	7,76	10,60	9,03	13,49	16,76	0,32	14,44	0,67	1,04	1,09	-7,21	2,34	-	3,97
			10,0	0	11,26	7,06	10,45	8,01	10,34	12,65	2,35	14,88	5,67	5,72	6,66	-3,88	2,83	-	3,54
			5,5	2,5	13,02	8,12	11,22	10,07	12,14	14,16	2,93	16,70	5,93	5,21	5,32	-5,62	3,38		5,73
	15,4	18,4	1,0	0	11,08	7,88	10,38	7,91	9,64	11,71	0,84	14,59	0,31	0,34	0,43	-6,42	2,92	-	3,92
			10,0	5,0	12,37	6,47	8,07	8,47	11,91	15,19	1,94	13,71	6,07	11,83	12,35	-0,64	3,23	12,36	4,56
			1,0	5,0	11,10	7,64	10,54	8,90	13,29	16,79	0,32	14,43	0,68	1,05	1,11	-7,39	2,48		4,22
			10,0	0	11,24	6,95	10,33	7,89	10,21	12,49	2,35	14,87	5,69	5,74	6,67	-4,06	2,98		3,73
			5,5	2,5	13,01	8,01	11,09	9,96	12,03	14,03	2,94	16,69	5,94	5,22	5,34	-5,80	3,53		6,01
	15,0	18,4	1,0	0	11,06	7,77	10,27	7,81	9,52	11,54	0,84	14,59	0,31	0,34	0,43	-6,42	2,91		3,90
			10,0	5,0	12,35	6,36	7,95	8,34	11,75	15,02	1,94	13,71	6,07	11,83	12,35	-0,64	3,22	12,38	4,54
			1,0	5,0	11,08	7,53	10,43	8,77	13,10	16,72	0,30	14,43	0,68	1,05	1,11	-7,39	2,45		4,18
			10,0	0	11,22	6,84	10,21	7,77	10,092	12,32	2,35	14,87	5,69	5,74	6,67	-6,67	2,97		3,72
			5,5	2,5	12,99	7,90	10,96	9,85	11,92	13,90	2,94	16,69	5,94	5,22	5,34	-5,80	3,51		5,97
	15,4	18,0	1,0	0	11,10	7,99	10,49	8,01	9,76	11,88	0,82	14,60	0,17	0,20	0,28	-6,24	2,61	-	3,69
			10,0	5,0	12,40	6,59	8,20	8,60	12,06	15,60	1,94	13,73	6,06	11,81	12,34	-0,46	3,08	12,15	6,88
			1,0	5,0	11,11	7,75	10,60	9,03	13,49	16,84	2,35	14,88	5,67	5,72	6,66	-3,88	2,83	-	3,53
			10,0	0,0	11,26	7,06	10,45	8,01	10,34	12,65	0,32	14,44	0,67	1,04	1,09	-7,21	2,32	-	3,93
			5,5	2,5	13,02	8,12	11,22	10,07	12,14	14,16	2,93	16,70	5,93	5,21	5,32	-5,62	3,37	-	5,73

Таблиця Ж.42

План експерименту для лицьової лінії моделі капюшона

Вид капюшона	$П_в$	$П_ш$	*gl-а*	*gl-б*	*gl-в*	*1-г*	*1-д*	*1-е*
анорак	6,0	2,0	6,15	6,96	7,59	3,35	7,89	26,19
	10,0	3,0	7,05	8,33	9,08	6,63	10,01	27,84
	6,0	3,0	6,21	7,36	8,35	3,59	8,83	26,76
	10,0	2,0	6,59	7,15	7,93	6,89	9,91	26,86
	8,0	2,5	5,90	6,61	7,54	6,34	8,87	26,70
традиційний	1,0	0	8,35	9,25	9,76	4,69	11,33	28,37
	10,0	50	8,27	8,43	7,94	11,18	12,46	26,16
	1,0	5,0	8,30	9,22	9,57	54,91	11,59	28,21
	10,0	0	8,97	9,30	9,91	11,90	14,37	28,35
	5,5	2,5	9,02	9,80	10,22	4,59	12,54	28,65

Таблиця Ж.43

План експерименту для допоміжної лінії каркасу моделі капюшона

$d_{поп}$, см	$d_{поз}$, см	Вид капюшона	$П_в$, см	$П_ш$, см	eu-a, см	eu-б, см	eu-в, см	gl-г, см	gl-д, см	gl-е, см	Ve-ж, см	Ve-з, см	2-и, см	2-і, см	2-к, см	2-л, см
15,0	18,0	анорак	6,0	2,0	3,37	7,71	4,1	2,39	7,52	10,91	5,15	4,03	1,45	2,18	4,29	13,64
			10,0	3,0	4,84	9,13	7,3	2,48	8,37	13,86	6,91	5,2	2,44	5,76	13,39	15,04
			6,0	3,0	3,45	8,71	5,2	3,1	8,16	12,06	6,33	5,26	1,6	2,82	9,25	14,06
			10,0	2,0	4,16	9,5	5,71	2,23	8,19	10,42	7,38	5,62	1,87	3,46	11,26	13,32
			8,0	2,5	3,94	8,92	5,32	2,95	7,71	14,65	6,6	5,03	2,2	3,82	9,46	15,53
		традиційний	1,0	0	4,35	9,88	6,2	-4,15	-	-	8,02	0,42	2,25	4,49	11,67	13,04
			10,0	5,0	3,56	7,75	7,5	2,15	-	-	5,97	4,57	5,3	8,11	11,94	13,04
			1,0	5,0	5,2	9,82	8,7	-5,49	-	-	8,35	0,9	6,36	8,93	13,97	13,99
			10,0	0	4,32	10,3	6,68	-0,94	-	-	8,52	5,99	2,7	5,12	12,13	13,02
			5,5	2,5	6,65	12,39	9,38	-3,32	-	-	10,98	6,67	4,81	9,07	16,4	12,02
15,4	18,4	анорак	6,0	2,0	3,22	7,55	3,9	2,19	7,36	10,45	5,21	4,02	1,29	1,95	3,77	13,85
			10,0	3,0	4,72	9,05	7,13	2,27	8,25	13,42	7,01	5,19	2,28	5,44	13,15	15,24
			6,0	3,0	3,27	8,58	4,93	2,94	8,07	11,7	6,38	5,33	1,42	2,47	8,42	14,3
			10,0	2,0	3,82	9,26	5,53	2,22	8,19	9,7	7,21	5,81	1,52	2,75	10,01	13,61
			8,0	2,5	3,83	8,87	5,52	2,73	7,49	13,79	6,73	5	2,04	3,59	9,01	15,71
		традиційний	1,0	0	4,21	9,81	6,01	-4,31	-	-	8,11	0,5	2,07	4,13	11,25	13,26
			10,0	5,0	3,42	7,55	7,2	1,94	-	-	6,08	4,55	5,08	7,88	11,72	13,26
			1,0	5,0	5,62	9,98	9,36	-6,21	-	-	9,08	0,37	6,76	9,44	14,75	13,62
			10,0	0	4,19	10,24	6,49	-1,13	-	-	8,61	5,99	2,5	4,8	11,83	13,24
			5,5	2,5	6,46	12,32	9,16	-3,48			10,99	6,7	4,55	8,63	16,11	12,26
15,0	18,4	анорак	6,0	2,0	3,59	7,92	4,34	2,35	7,72	10,41	5,44	4,19	1,55	2,37	4,62	13,54
			10,0	3,0	5,23	9,4	7,72	2,22	8,47	12,84	7,42	5,36	2,59	6,26	14,12	14,71
			6,0	3,0	3,68	8,99	5,42	3,13	8,42	11,16	6,78	5,61	1,63	2,86	9,74	13,8
			10,0	2,0	4,31	9,51	6,12	2,28	8,44	9,41	7,62	6	1,85	3,53	11,66	13,24
			8,0	2,5	4,28	9,25	5,7	3,21	8,04	14,05	7,16	5,2	2,29	4,16	10,47	15,24
		традиційний	1,0	0	5,33	10,44	7,29	-5,06	-	-	9,18	9,18	2,9	5,81	14,07	12,2
			10,0	5,0	3,84	8,31	7,73	1,89	-	-	6,51	4,72	5,07	8,13	12,3	12,76
			1,0	5,0	5,48	10,09	8,85	-5,62	-	-	9,1	0,85	6,19	8,96	14,5	13,67
			10,0	0	4,64	10,49	7,02	-1,41	-	-	9,04	5,92	2,64	5,26	12,77	12,83
			5,5	2,5	6,96	12,5	9,52	-3,61	-	-	11,46	6,53	4,55	9,22	16,88	12
15,4	18,0	анорак	6,0	2,0	2,74	6,97	3,36	2,14	7,01	11,34	4,73	3,83	0,96	1,42	2,83	14,23
			10,0	3,0	3,89	8,47	5,99	2,61	8,09	14,99	6,26	4,98	1,9	4,25	11,09	16,07
			6,0	3,0	2,66	7,81	4,16	2,82	7,72	13,32	5,65	4,98	1,23	2,14	6,74	15,07
			10,0	2,0	3,1	8,62	4,62	2,33	7,99	11,54	6,49	5,58	1,09	1,83	6,44	14,12
			8,0	2,5	3,06	8,04	4,27	2,23	6,99	15,27	5,94	4,75	1,79	2,93	6,85	16,42
		традиційний	1,0	0	3,65	9,33	5,44	-3,47	-	-	7,41	0,5	1,95	3,89	9,97	13,86
			10,0	5,0	2,81	6,36	6,31	2,34	-	-	5,31	4,34	5,37	7,7	10,98	14,21
			1,0	5,0	3,56	9,68	5,6	-0,04	-	-	7,86	6,09	2,44	4,4	10,38	13,88
			10,0	0	4,56	9,32	7,76	-5,3	-	-	7,17	1,03	6,34	8,29	12,83	15,25
			5,5	2,5	5,67	11,9	8,53	-2,79	-	-	10,2	7,02	4,7	8,03	14,87	12,69

Таблиця Ж.44

План експерименту для фронтальної лінії каркасу моделі капюшона

$d_{поп}$, см	$d_{поз}$, см	Анорак							Традиційний						
		Пв, см	Пш, см	eu-a, см	eu-б, см	eu-в, см	ql-д, см	2-е, см	Пв, см	Пш, см	eu-a, см	eu-б, см	eu-в, см	ql-д, см	2-е, см
15,0	18,0	6,0	2,0	1,89	6,42	15,85	3,73	0,67	1,0	0	3,81	8,57	16,62	5,29	1,93
		10,0	3,0	2,61	7,87	17,27	4,90	2,27	10,0	5,0	2,55	5,84	17,87	4,09	7,38
		6,0	3,0	2,01	7,04	16,98	4,56	2,10	1,0	5,0	2,76	3,47	17,90	2,71	7,96
		10,0	2,0	2,10	7,67	15,85	5,43	0,89	10,0	0	3,62	8,82	16,96	6,49	2,56
		8,0	2,5	1,55	6,46	17,34	4,57	2,34	5,5	2,5	4,75	10,19	16,92	8,47	2,30
15,4	18,4	6,0	2,0	1,69	6,09	15,38	3,73	0,47	1,0	0	3,61	8,48	16,36	5,31	1,73
		10,0	3,0	2,41	7,71	17,12	4,90	2,07	10,0	5,0	2,35	5,45	17,83	4,09	7,19
		6,0	3,0	1,81	6,76	16,77	4,56	1,90	1,0	5,0	2,58	3,35	17,86	2,74	7,76
		10,0	2,0	1,90	7,41	15,39	5,43	0,69	10,0	0	3,42	8,68	16,76	6,49	2,36
		8,0	2,5	1,35	6,18	17,20	4,57	2,14	5,5	2,5	4,56	10,07	16,71	8,47	2,11
15	18,4	6,0	2,0	1,77	6,22	15,57	3,73	0,54	1,0	0	3,69	8,52	16,47	5,31	1,78
		10,0	3,0	2,48	7,77	17,18	4,90	2,14	10,0	5,0	2,43	5,60	17,85	4,09	7,27
		6,0	3,0	1,89	6,87	16,85	4,56	1,96	1,0	5,0	2,66	3,42	17,88	2,74	7,84
		10,0	2,0	1,98	7,52	15,58	5,43	0,75	10,0	0	3,50	8,74	16,84	6,49	2,42
		8,0	2,5	1,43	6,30	17,26	4,57	2,22	5,5	2,5	4,64	10,12	15,80	8,47	2,17
15,4	18,0	6,0	2,0	1,71	6,11	15,41	3,73	0,46	1,0	0	3,61	8,47	16,36	5,29	1,71
		10,0	3,0	2,35	7,66	17,10	4,91	2,01	10,0	5,0	2,35	5,45	17,84	4,09	7,19
		6,0	3,0	1,81	6,76	16,77	4,55	1,88	1,0	5,0	3,42	8,68	16,76	6,49	2,34
		10,0	2,0	1,90	7,41	15,38	5,43	0,56	10,0	0	2,56	3,30	17,86	2,71	7,76
		8,0	2,5	1,35	6,18	17,20	4,57	2,14	5,5	2,5	4,56	10,06	16,70	8,47	2,08

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	1
R-квадрат	1
Нормированный R-квадрат	1
Стандартная ошибка	1,55E-16
Наблюдения	4

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	2,053489	1,026745	4,25E+31	1,08E-16
Остаток	1	2,42E-32	2,42E-32		
Итого	3	2,053489			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*	*Нижние 95,0%*	*Верхние 95,0%*
Y-пересечение	34,382	1,72E-15	2E+16	3,19E-17	34,382	34,382	34,382	34,382
T1	0	6,48E-18	0	1	-8,2E-17	8,23E-17	-8,2E-17	8,23E-17
T16	-0,11942	1,3E-17	-9,2E+15	6,91E-17	-0,11942	-0,11942	-0,11942	-0,11942

ВЫВОД ОСТАТКА

Наблюдение	*Предсказанное* $\alpha_{доп.экс}$	*Остатки*	*Стандартные остатки*
1	22,918	-3,6E-15	-0,86603
2	21,485	-3,6E-15	-0,86603
3	22,918	-3,6E-15	-0,86603
4	21,485	-3,6E-15	-0,86603

Додаток З

Дисперсионный анализ					
	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	2	0,304	0,152	1,467	0,405
Остаток	2	0,207	0,103		
Итого	4	0,512			

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,771
R-квадрат	0,595
Нормированный R-квадрат	0,189
Стандартная ошибка	0,322
Наблюдения	5

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*	*Нижние 95,0%*	*Верхние 95,0%*
Y-пересечение	0,831	0,319	2,599	0,122	-0,544	2,206	-0,544	2,206
Кконстр	-0,084	0,081	-1,025	0,413	-0,429	0,264	-0,429	0,264
час	0,011	0,008	1,373	0,303	-0,024	0,046	-0,024	0,046

Рис. З.1. – Результати роботи макрофункції “Регресія”

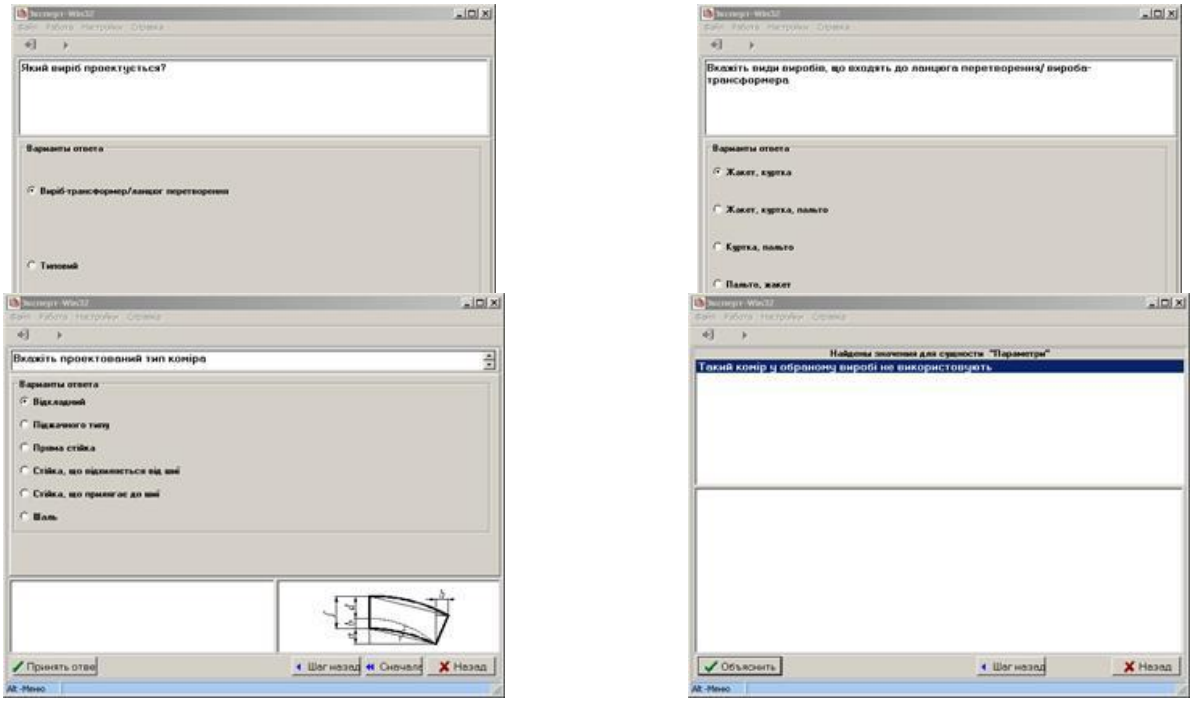


Рис. 3.2. – Діалогові вікна підсистеми ЕС «Функціональний вузол»

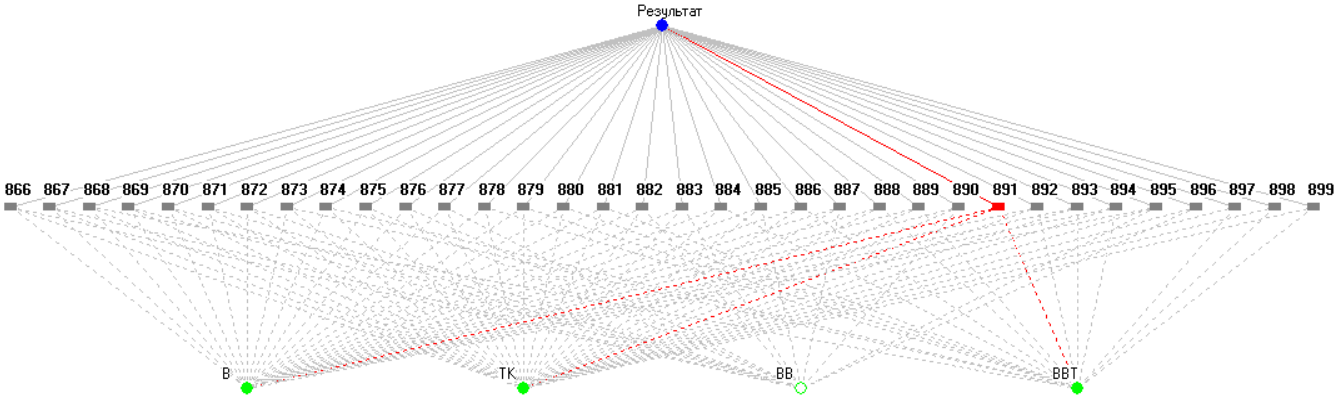


Рис. 3.3. – Дерево рішень підсистеми ЕС “Функціональний вузол”

Результаты диалога:
1)а1=4,6-8,4 см; h=1,8-3,6 см; d=4,4-7,2 см; b=4,3-6,6 см - КД=100
Ход диалога:
Вопрос: "Який виріб проектується?"
Ответ: "Виріб-трансформер / ланцюг перетворення"
Вопрос: "Вкажіть види виробів, що входять до ланцюга перетворення / вироба-трансформера"
Ответ: "Куртка, пальто"
Вопрос: "Вкажіть проектований тип коміра"
Ответ: "Стійка, що відхиляєтьсяя від шиї"
-Сработало правило 891. Подзадача :Вибір параметрів, КД = "100"
"Параметри" принимает значение: "а1=4,6-8,4 см; h=1,8-3,6 см; d=4,4-7,2 см; b=4,3-6,6 см"
если "Вид вироба-трансформера" Равно" "Куртка, пальто"
и "Виріб" Равно" "Виріб-трансформер/ланцюгперетворення"
и "Тип коміра" Равно" "Стійка, щовідхиляєтьсявідшиї"
Определено: "Параметри" принимает значение "а1=4,6-8,4 см; h=1,8-3,6 см; d=4,4-7,2 см; b=4,3-6,6 см" КД = 100

Рис. 3.4. – Пояснення результатів діалогу

Таблиця 3.1

Описова статистика варіаційного ряду вимірювань характеристик шорсткості текстильних матеріалів

Параметр	Величина статистичних параметрів для груп тканин							
	костюмних		плащових		пальтових		підкладкових	
	Ra	*Rmax*	*Ra*	*Rmax*	*Ra*	*Rmax*	*Ra*	*Rmax*
Середнє арифметичне, мкм	2,66	8,55	2,86	8,56	10,73	33,21	0,86	2,34
Стандартна похибка, мкм	0,33	1,16	0,39	1,12	0,76	2,31	0,14	0,39
Медіана, мкм	2,43	8,00	3,27	9,50	9,51	32,85	0,75	2,00
Стандартне відхилення	1,45	5,05	1,42	4,04	4,28	13,09	0,52	1,46
Дисперсія вибірки	2,10	25,47	2,02	16,21	18,35	171,24	0,27	2,12
Ексцес	-0,15	1,30	-1,71	-1,56	0,46	-0,66	-0,34	0,90
Асиметричність	0,72	1,15	-0,37	-0,37	0,87	0,39	0,62	1,12
Інтервал, мкм	5,08	19,50	3,64	10,60	18,15	48,40	1,74	5,00
Мінімум, мкм	0,92	2,50	0,92	2,70	3,91	10,20	0,18	0,70
Максимум, мкм	6,00	22,00	4,56	13,30	22,06	58,60	1,92	5,70
Рахунок, од	19	19	13	13	32	32	14	14

Таблиця 3.2

Результати вимірювання характеристик шорсткості матеріалів

Вид матеріалу	Зразок	*Ra*, мкм											*Rmax*, мкм
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Середнє значення	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Костюмні	1	10	13	10	11	10	2	2	2	6	14	8,0	27
	2	34	113	114	153	129	153	116	117	132	59	112,0	307
	3	164	19	136	134	164	44	2	144	161	117	108,5	327
	4	6	6	12	4	5	9	11	5	11	10	7,9	23
	5	9	4	4	2	1	1	1	9	6	6	4,3	17
	6	21	19	58	41	41	43	59	42	19	3	34,6	115
	7	80	80	13	77	17	20	57	6	60	59	46,9	160
	8	154	1	64	140	67	155	122	76	40	79	89,8	308
	9	37	70	67	20	191	68	191	182	159	176	116,1	382
	10	218	46	162	69	151	218	52	108	162	86	127,2	436
	12	41	48	47	47	3	49	13	49	48	44	38,9	98
	13	25	50	34	7	6	30	6	7	48	49	26,2	99
	14	96	44	71	35	52	2	96	91	88	57	63,2	191
	15	199	172	193	177	199	166	198	189	193	61	174,7	397
	16	170	142	34	18	128	131	107	170	125	167	119,2	341
	19	106	30	67	42	114	45	33	108	61	114	72,0	228
	20	124	65	36	124	51	22	79	45	75	30	65,1	248
	21	53	65	30	60	42	20	71	43	64	71	51,9	142
	22	66	160	83	82	47	39	81	84	160	37	83,9	321
	23	91	56	2	45	56	12	84	148	51	148	69,3	295
	24	65	56	103	53	57	95	36	71	103	101	74,0	206
	25	128	69	134	103	19	101	96	134	7	115	90,6	268
	26	15	43	61	37	51	5	61	48	54	50	42,5	123
	27	15	77	7	99	11	13	99	87	56	64	52,8	198
	28	184	81	184	86	78	80	56	94	14	76	93,3	368
	29	113	113	88	100	9	90	83	26	26	19	66,7	226
	30	92	24	125	78	109	34	42	16	112	125	75,7	249
	31	167	66	6	167	30	30	21	136	60	64	74,7	333
	32	129	52	89	118	49	56	96	20	129	126	86,4	257
	33	97	121	108	100	121	103	115	65	77	54	96,1	243
	34	141	61	56	18	18	3	56	56	30	90	52,9	282
	35	26	23	89	84	114	55	57	18	128	128	72,2	257
	36	228	259	229	251	263	101	92	246	161	263	209,3	526
	37	153	167	284	192	98	284	89	278	192	194	193,1	568
	38	15	20	19	62	9	15	48	47	62	41	33,8	123
	39	183	27	201	84	34	119	144	201	111	189	129,3	402
	40	159	85	265	295	295	186	151	173	20	161	179,0	590
	41	75	65	203	203	89	127	22	127	22	157	109,0	406
	42	168	96	95	168	94	128	128	137	120	52	118,6	336
	43	119	138	165	78	82	16	165	90	123	87	106,3	331
	44	103	98	146	82	15	132	144	146	139	101	110,6	292
	45	68	116	89	168	211	211	167	184	155	129	149,8	422

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	46	10	8	8	9	23	23	22	22	18	21	16,4	46
	47	133	87	90	70	125	71	149	3	149	133	101,0	297
	48	21	23	12	15	11	23	20	2	5	22	15,4	47
	49	1	1	3	3	5	4	4	3	5	3	3,2	10
	50	155	212	214	251	278	160	166	278	278	138	213,0	557
	51	171	151	75	171	171	155	83	53	63	125	121,8	343
	52	65	94	45	47	74	67	66	94	90	84	72,6	187
	53	10	48	47	41	34	42	28	28	36	48	36,2	96
	54	17	20	14	16	17	12	8	21	21	14	16,0	43
	55	26	17	19	14	26	24	24	26	6	10	19,2	52
	56	43	41	43	24	22	41	35	16	25	12	30,2	85
	58	338	54	50	126	83	207	219	338	252	118	178,5	676
	59	47	83	65	65	64	57	76	76	83	16	63,2	165
	60	67	162	13	16	31	13	57	17	34	162	57,2	325
	62	103	111	87	88	49	90	50	131	66	17	79,2	261
	63	29	9	44	67	4	13	99	53	99	7	42,4	198
	64	48	36	39	50	50	40	21	19	50	38	39,1	101
	65	13	28	15	17	25	18	28	27	22	8	20,1	56
	66	19	12	20	8	1	6	3	7	2	6	8,4	40
Костюмні	67	58	37	94	2	0,1	71	94	61	71	67	55,51	187
	68	47	22	22	11	47	41	42	6	4	10	25,2	93
	69	51	26	24	65	52	15	6	65	24	34	36,2	129
	70	4	48	66	16	70	29	32	70	60	63	45,8	139
	71	28	32	9	18	24	18	28	29	8	32	22,6	64
	72	21	27	14	15	11	23	17	9	26	27	19,0	53
	73	85	104	104	119	107	109	86	74	76	119	98,3	238
	74	58	56	58	45	60	12	60	53	55	57	51,4	120
	75	30	20	5	23	34	19	12	31	34	8	21,6	67
	76	22	15	66	68	75	63	71	57	23	75	53,5	150
	77	19	51	57	37	43	50	43	57	51	44	45,2	113
	78	18	16	18	18	14	15	18	1	16	15	14,9	37
	79	43	22	59	59	28	27	43	20	35	37	37,3	119
	80	67	48	41	46	141	147	82	82	147	138	93,9	295
	81	30	107	2	107	9	65	4	8	45	12	38,9	215
	82	24	33	25	37	34	37	11	12	19	21	25,3	74
	83	55	47	55	55	19	20	18	17	45	36	36,7	109
	84	13	59	58	37	50	45	58	59	26	26	43,1	117
	85	192	239	124	127	165	279	208	174	177	279	196,4	557
	86	32	30	45	44	96	96	51	43	44	22	50,3	192
	1	316	505	501	436	221	469	472	418	411	505	425,4	1010
	2	53	120	163	264	2	63	39	138	139	264	124,5	527
	3	183	235	231	276	251	276	142	42	44	200	188,0	553
	4	305	218	220	215	230	218	305	186	116	116	212,9	610
	5	219	41	369	207	345	51	57	369	207	205	207,0	737
	6	30	181	131	44	409	114	113	170	73	409	167,4	818
	7	119	26	29	277	161	164	187	159	277	275	167,4	553
	8	231	258	97	182	258	78	258	68	16	222	166,8	516
	9	66	63	231	280	7	166	153	280	22	29	129,7	560
	10	253	454	328	8	247	242	289	302	454	450	302,7	908
	11	328	48	47	64	52	301	293	265	328	328	205,4	657
	12	168	150	265	40	88	73	73	266	303	294	172,0	605
	13	47	40	154	165	231	231	157	29	95	153	130,2	462
	14	271	33	37	40	271	7	4	101	100	123	98,7	543
	15	128	182	100	62	37	222	228	253	250	314	177,6	628
	16	298	12	298	48	64	60	119	95	162	161	131,7	595
Пальтові	17	94	19	29	99	137	47	137	6	66	17	65,1	274
	18	18	11	124	65	24	93	112	116	89	124	77,6	249
	19	31	181	86	144	212	287	75	242	278	272	180,8	574
	20	158	117	166	33	36	8	177	167	47	177	108,6	354
	21	110	129	67	79	129	88	102	34	34	129	90,1	258
	22	16	89	244	176	133	244	139	152	146	175	151,4	488
	23	119	105	104	79	186	252	16	173	252	243	152,9	504
	24	68	38	116	165	161	164	53	165	115	120	116,5	329
	25	143	194	67	128	264	386	339	386	271	270	244,8	772
	26	52	23	9	10	22	52	23	18	21	37	26,7	104
	27	33	223	118	195	223	71	26	14	135	149	118,7	446
	28	137	17	96	34	149	56	60	149	50	43	79,1	299
	29	165	43	56	63	92	128	129	165	25	17	88,3	329
	30	54	77	126	132	97	16	231	4	231	225	119,3	461
	31	83	182	16	162	55	16	159	141	177	182	117,3	364
	32	181	198	166	40	188	214	72	18	81	73	123,1	429
	33	74	51	62	78	65	62	74	68	78	75	68,7	157

Продовження табл. 3.2

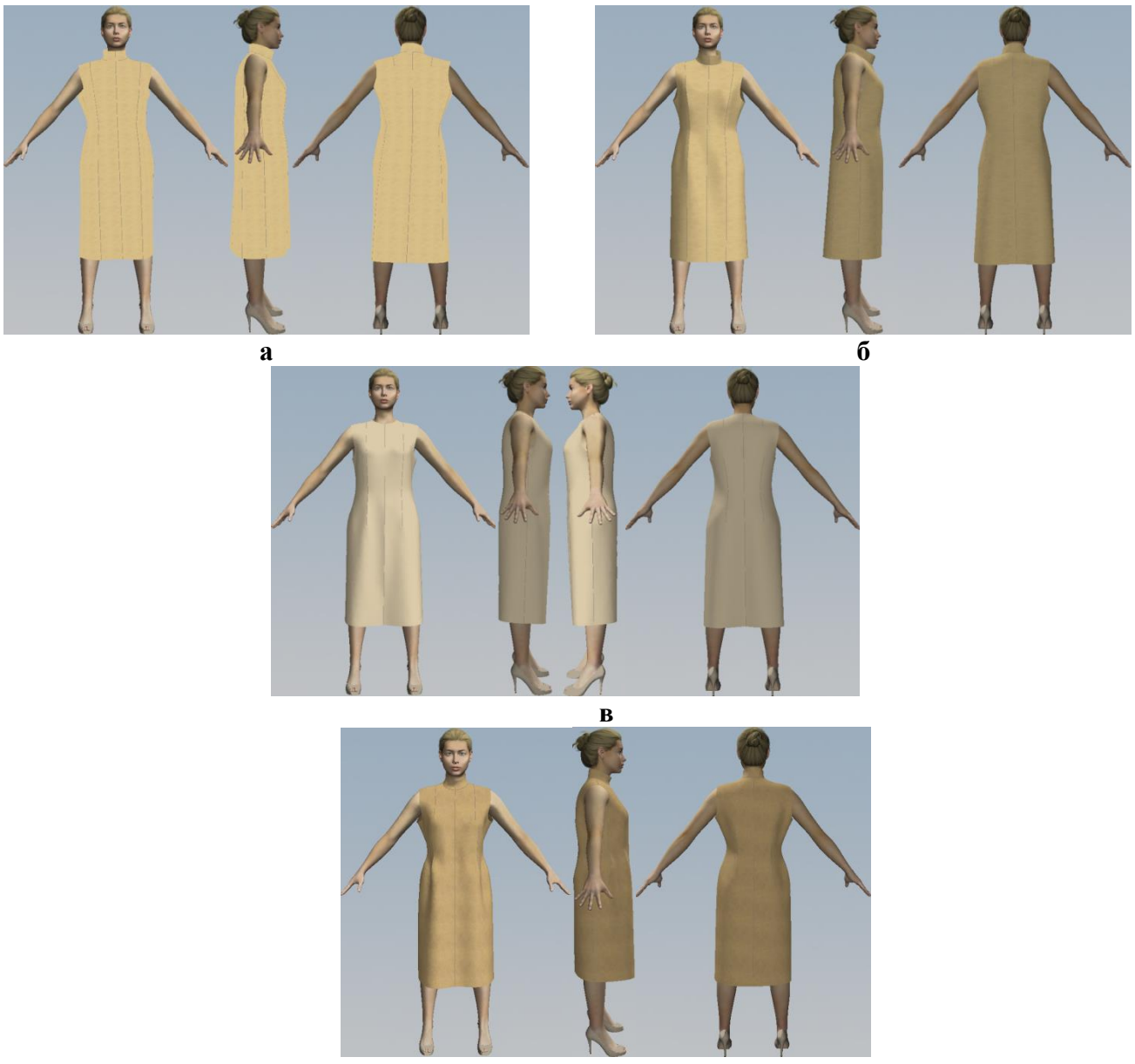
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Пальтові	34	39	334	156	142	161	283	224	334	205	52	193,0	668
	35	142	155	46	60	187	187	116	122	169	166	135,0	374
	36	20	32	12	39	10	32	52	84	84	32	39,7	168
	37	395	309	395	246	209	305	223	336	111	310	283,9	791
	38	50	250	220	5	240	210	250	100	100	230	165,5	500
	39	30	60	40	110	110	80	60	110	110	10	72,0	220
	40	80	230	230	140	220	230	10	20	10	10	118,0	460
	41	50	224	210	20	50	70	80	20	224	220	116,8	448
	42	398	422	77	315	220	289	304	422	236	235	291,8	844
	43	194	183	207	26	207	203	133	30	62	90	133,5	143
	44	52	68	77	71	222	91	191	222	221	47	126,2	445
	45	68	104	24	289	292	395	191	196	395	221	217,5	790
	46	209	266	125	123	216	179	44	266	261	254	194,3	533
	47	112	66	149	139	212	152	138	212	202	128	151,0	425
	48	65	61	7	55	57	141	109	147	112	147	90,1	273
	49	86	86	138	9	47	12	188	188	54	125	93,3	377
	50	285	121	152	137	271	243	285	166	166	245	207,1	571
	51	494	234	195	207	494	223	238	132	63	375	265,5	988
	52	162	152	32	164	49	164	7	67	56	22	87,5	329
	53	59	112	2	139	88	91	139	91	112	61	89,4	277
	54	241	265	115	265	243	255	135	112	89	39	175,9	531
	55	33	119	113	68	78	46	44	62	119	114	79,6	237
	56	58	18	45	45	2	5	10	118	118	116	53,5	237
	57	177	11	7	4	136	111	177	92	18	108	84,1	354
	58	134	51	71	38	104	109	123	134	110	116	99,0	267
	59	130	24	7	45	80	73	130	6	4	120	61,9	260
	60	121	214	176	47	59	118	10	105	214	141	120,5	428
	61	73	101	91	101	76	78	43	60	74	72	76,9	201
	62	103	14	138	67	44	2	138	52	85	6	64,9	276
	63	117	127	110	151	106	108	46	151	57	59	103,2	303
	64	154	58	70	114	198	201	140	143	201	197	147,6	402
	65	230	183	350	340	328	101	350	65	88	53	208,8	700
	66	17	380	277	170	175	94	339	380	314	350	249,6	760
	67	90	26	45	88	57	107	103	8	108	72	70,4	215
	68	17	94	48	49	214	78	61	36	90	214	90,1	428
	69	79	176	87	85	66	89	62	156	176	104	108,0	352
	70	99	143	56	210	60	304	165	304	265	182	178,8	608
	71	19	134	65	121	96	360	360	16	6	247	142,4	719
	72	115	187	144	1	29	163	187	164	119	178	128,7	375
	73	307	256	242	776	746	776	424	424	95	362	440,8	1552
	74	161	196	157	196	4	8	49	25	106	99	100,1	392
	75	171	12	251	150	147	251	220	82	104	100	148,8	503
	76	68	1	4	21	17	46	45	26	68	56	35,2	136
	77	135	48	44	194	153	47	21	3	23	83	75,1	389
	78	102	323	323	12	305	71	18	189	129	259	173,1	646
	79	50	47	335	70	65	23	335	335	9	10	127,9	670
	80	417	417	390	169	162	192	145	151	146	406	259,5	834
	81	6	48	105	98	103	30	105	27	24	96	64,2	210
	82	120	35	67	51	106	107	85	83	120	111	88,5	240
	83	330	39	286	215	26	91	250	330	324	178	206,9	660
	84	15	18	38	76	172	95	101	172	22	164	87,3	343
	85	29	51	121	175	82	175	163	104	153	150	120,3	351
	86	66	74	22	95	47	96	93	152	45	30	72,0	304
	87	127	127	102	105	209	209	206	110	112	94	140,1	418
	88	161	362	362	300	296	349	362	320	357	338	320,7	725
	89	147	19	29	4	23	111	119	147	16	29	64,4	293
	90	111	45	122	152	2	152	58	60	65	8	77,5	303
	91	15	77	80	101	43	29	153	73	153	45	76,9	306
	92	93	32	39	122	63	16	12	122	88	87	67,4	244
	93	186	72	186	44	87	19	40	90	36	46	80,6	371
	94	34	10	11	24	87	69	141	21	141	139	67,7	282
	95	28	33	27	5	21	46	19	19	7	45	25,0	91
Плащові	1	29	31	37	47	28	31	49	49	8	10	31,9	98
	2	160	93	163	168	77	152	168	120	114	120	133,5	336
	3	164	164	107	112	121	118	42	110	99	100	113,7	328
	4	8	13	10	11	14	12	9	13	14	5	10,9	28
	5	72	34	82	101	113	14	68	71	112	113	78,0	226
	6	70	69	76	60	32	42	71	76	76	55	62,7	153
	7	79	57	65	48	55	42	53	79	61	56	59,5	158
	8	42	27	27	32	17	42	24	23	8	12	25,4	84
	9	13	13	11	10	8	8	13	7	1	7	9,1	26
	10	89	49	96	96	72	91	79	69	62	57	76,0	193

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Плащові	11	7	5	5	4	2	3	2	1	2	7	3,8	13
	12	13	16	12	20	19	19	20	20	6	11	15,6	41
	13	13	18	9	12	14	14	19	14	18	19	15,0	37
	14	33	14	20	21	22	20	33	24	29	27	24,3	66
	15	91	37	91	85	21	19	44	7	61	60	51,6	183
	16	75	79	23	26	20	11	50	78	79	30	47,1	159
	17	87	88	109	105	65	62	107	109	60	51	84,3	218
	18	7	2	2	4	4	7	6	4	3	2	4,1	14
	19	10	1	12	22	25	8	25	20	5	14	14,2	49
	20	4	23	21	22	6	6	23	21	12	6	14,4	46
	21	9	9	10	12	5	2	9	10	12	7	8,5	23
	22	4	4	9	6	9	9	8	8	2	9	6,8	18
	23	3	5	7	5	6	4	3	4	2	2	4,1	11
	24	1	21	26	26	26	8	7	22	8	12	15,7	52
	25	3	8	6	8	1	6	3	2	6	1	4,4	15
	26	6	3	10	3	4	5	7	10	10	5	6,3	20
	27	16	28	22	25	30	19	12	4	23	17	19,6	59
	28	15	15	14	9	9	14	15	11	14	10	12,6	31
	29	1	8	3	11	11	13	5	13	11	10	8,6	25
	30	9	16	10	11	17	17	18	5	18	17	13,8	36
	31	15	4	16	16	17	3	17	16	17	2	12,3	34
	32	118	20	34	122	114	133	111	102	133	57	94,4	266
	33	18	18	15	16	19	6	7	14	14	16	14,3	39
	34	30	183	198	127	23	102	102	16	198	92	107,1	396
	35	2	3	1	5	7	7	5	5	8	8	5,1	16
	36	10	12	13	13	9	13	3	13	7	4	9,7	25
	37	7	7	7	8	8	1	7	8	6	6	6,5	17
	38	7	5	7	20	5	21	21	21	3	18	12,8	42
	39	8	101	98	104	103	115	90	87	115	115	93,6	231
	40	3	4	2	2	6	5	6	2	3	4	3,7	11
	41	3	12	58	64	63	33	3	64	15	3	31,8	128
	42	9	11	11	1	5	7	10	11	4	1	7,0	22
	43	5	7	3	4	3	4	3	7	6	1	4,3	13
	44	41	73	43	69	26	73	17	11	73	23	44,9	146
	45	37	40	16	30	14	43	42	43	41	35	34,1	86
	46	18	22	21	24	24	17	15	19	24	23	20,7	49
	47	5	9	8	11	1	1	7	8	11	1	6,2	23
	48	9	14	2	10	1	15	6	15	6	11	8,9	30
	49	5	10	11	9	10	3	4	1	11	10	7,4	21
	50	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1,3	3
	51	51	39	20	19	37	7	10	48	47	53	33,1	107
	52	5	6	6	6	6	2	5	5	2	1	4,4	13
	53	6	7	9	8	8	10	1	10	6	9	7,4	21
	54	8	4	6	4	8	8	2	1	6	7	5,4	17
	55	25	30	30	6	6	20	19	27	19	20	20,2	59
	56	9	4	12	3	12	10	10	5	10	9	8,4	24
	57	21	22	5	8	1	22	10	16	16	21	14,2	44
	58	4	6	6	2	2	4	4	6	3	3	4,0	12
	59	30	56	54	58	57	11	3	9	58	54	39,0	117
	60	4	11	9	2	4	14	4	14	4	7	7,3	28
	61	14	24	8	50	42	43	50	7	27	27	29,2	99
	62	16	18	7	22	13	26	21	17	26	14	18,0	52
	63	11	16	18	21	2	29	26	24	23	29	19,9	58
	64	33	67	10	7	67	8	5	37	38	29	30,1	134
Підкладкові	1	35	24	30	16	35	16	33	29	32	4	25,4	71
	2	9	10	7	7	2	10	9	5	2	3	6,4	20
	3	22	27	21	15	10	5	27	21	10	9	16,7	54
	4	5	7	18	3	7	11	18	7	16	16	10,8	37
	5	3	1	2	5	7	5	16	12	4	16	7,1	31
	6	4	8	10	9	12	12	5	5	12	11	8,8	23
	7	20	23	4	20	35	3	25	35	31	27	22,3	69
	8	15	11	1	15	14	5	14	12	15	14	11,6	30
	9	27	9	31	28	30	26	25	31	10	15	23,2	61
	10	10	17	3	6	16	17	3	2	10	7	9,1	35
	11	5	29	20	14	23	12	28	28	29	29	21,7	58
	12	7	3	9	23	21	25	5	14	25	24	15,6	51
	13	6	11	10	8	11	4	6	8	6	6	7,6	23
	14	30	36	13	1	33	36	22	5	3	30	20,9	71
	15	57	7	57	57	22	28	34	34	46	44	38,6	114
	16	11	3	21	33	31	9	36	20	44	31	23,9	88
	17	11	14	2	7	7	3	5	2	14	10	7,5	27
	18	19	22	22	33	36	8	6	36	33	30	24,5	71

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	19	5	16	10	7	16	8	15	2	5	4	8,8	31
	20	2	11	25	36	40	40	32	33	22	19	26,0	81
	21	24	29	15	34	15	9	31	31	1	4	19,3	69
	22	9	11	7	6	8	2	11	10	5	3	7,2	21
	23	17	20	16	11	7	4	20	15	16	8	13,4	41
	24	9	7	2	9	18	18	18	2	12	10	10,5	36
	25	1	1	4	5	4	12	9	3	12	10	6,1	23
	26	8	3	3	7	8	10	4	4	10	10	6,7	20
	27	20	3	16	15	29	3	21	19	29	23	17,8	58
	28	12	11	1	16	15	5	14	10	11	16	11,1	32
	29	34	11	38	35	35	37	32	38	13	18	29,1	76
	30	10	17	3	6	15	17	2	2	9	7	8,8	34
	31	6	38	25	26	17	29	15	15	37	38	24,6	76
	32	18	21	16	12	18	16	21	16	1	10	14,9	42
	33	15	12	30	26	20	30	11	14	21	15	19,4	59
	34	27	32	11	12	1	29	32	19	4	27	19,4	64
	35	19	3	19	17	19	7	9	11	15	15	13,4	38
	36	12	5	34	28	34	7	21	28	27	29	22,5	68
	37	11	8	13	2	7	7	2	4	2	13	6,9	26
	38	18	25	8	9	25	13	12	20	19	22	17,1	50
	39	6	4	19	12	9	8	19	9	18	7	11,1	39
	40	3	14	10	32	31	52	52	42	28	24	28,8	103
	41	18	22	19	25	21	25	21	20	12	9	19,2	50
	42	3	3	1	1	3	1	3	2	1	1	1,9	6
	43	7	8	16	16	10	11	16	9	14	13	12,0	32
	44	14	16	10	14	13	16	13	17	13	17	14,3	34
	45	1	12	10	4	12	2	6	12	11	2	7,2	23
Підкладкові	46	17	7	6	19	10	10	15	18	17	19	13,8	39
	47	10	19	17	26	24	26	20	23	2	3	17,0	52
	48	1	6	1	5	4	6	5	5	4	3	4,0	13
	49	11	12	11	5	10	12	3	2	11	11	8,8	24
	50	14	15	2	11	7	15	12	14	10	3	10,3	29
	51	9	9	3	10	10	9	3	4	11	8	7,6	21
	52	11	12	13	10	8	40	27	38	36	22	21,7	80
	53	13	7	24	36	37	37	36	31	12	11	24,4	74
	54	323	244	323	274	18	187	107	85	179	179	191,9	645
	55	8	15	27	24	29	28	2	11	19	29	19,2	57
	56	3	3	5	8	8	7	1	1	33	33	10,2	66
	57	8	1	12	8	10	12	10	9	2	2	7,4	24
	58	6	8	8	5	11	7	9	12	12	10	8,8	23
	59	8	8	6	2	1	8	4	4	3	1	4,5	17
	60	18	4	5	4	11	10	18	12	12	15	10,9	36
	61	15	23	11	19	4	9	6	5	23	5	12,0	46
	62	3	4	3	1	4	1	1	2	3	3	2,5	9
	63	47	44	49	60	43	47	46	46	60	32	47,4	121
	64	18	28	14	15	31	13	31	27	26	27	23	62
	65	5	9	3	5	11	6	1	9	11	3	6,3	21
	66	5	1	4	3	7	6	6	3	7	3	4,5	13
	67	58	75	28	41	75	55	40	44	70	51	53,7	150
	68	2	7	7	6	3	7	4	2	3	1	4,2	14
	69	10	7	4	13	12	10	13	6	2	13	9,0	26
	70	14	29	17	16	29	17	23	26	26	14	21,1	58
	71	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2,6	7
	72	38	36	22	24	27	18	10	38	29	29	27,1	76
	73	7	2	11	11	10	6	9	3	9	4	7,2	22



а **б**

в

г

Рис. 3.5. – Віртуальні макети жіночих пальт у середовищі САПР Julivi CLO 3D: а) масштабована конструкція; б) побудована конструкція за методикою ЄМКО РЕВ; в) побудована конструкція за методикою Мюллера; г) побудована конструкція за методикою ЦНДІШП

Таблиця 3.3

Одиничні показники статичної відповідності виробу

Ранг	Код	Одиничний показник якості посадки одягу	Коефіцієнт вагомості, m_i
1	X_{10}	Відсутність дефектів, що виникають внаслідок неточності з'єднання	0,155
2	X_4	Відсутність похилих вільних складок на спинці від пройми чи бічних швів	0,143
3	X_8	Відсутність горизонтальних вільних складок у верхній та середній частинах спинки	0,121
4	X_5	Відсутність горизонтальних напружених складок по горловині спинки	0,104
5	X_7	Відсутність напруги тканини усередині деталі (через недостатню опуклість переду чи спинки)	0,092
6	X_2	Відсутність зайвого відставання коміра від шиї ззаду та збоку	0,091
7	X_3	Прямовисність положення бічних швів	0,091
8	X_6	Відсутність зайвого прилягання коміра до шиї ззаду	0,079
9	X_1	Горизонтальність положення низу виробу	0,078
10	X_9	Відсутність вільних складок усередині деталі (через недостатню увігнутість переду чи спинки на рівні талії)	0,046
Всього			1,000

Таблиця 3.4

Результати експертної оцінки якості статичної відповідності віртуальних макетів

Назва виробу	Напрям масштабування	Шифр експерта	Експертна оцінка показників якості X_i									
			X10	*X4*	*X8*	*X5*	*X7*	*X2*	*X3*	*X6*	*X1*	*X9*
Плащ	жакет→плащ	1	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
		2	4,8	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,7	5,0
		3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,5	4,0	5,0
		4	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
		5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0	5,0
	пальто→плащ	1	5,0	5,0	3,0	5,0	5,0	3,0	3,0	5,0	3,0	5,0
		2	4,0	5,0	3,0	5,0	5,0	3,0	3,0	5,0	3,0	5,0
		3	5,0	5,0	4,5	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	3,0	5,0
		4	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0
		5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0
	куртка→плащ	1	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,5	5,0	5,0
		2	4,0	5,0	4,0	3,5	5,0	4,5	4,0	5,0	5,0	5,0
		3	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	5,0	3,0	4,0
		4	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0
		5	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	5,0	3,0	4,0
Куртка	пальто→куртка	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	5,0	3,0	5,0
		2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	5,0	3,0	5,0
		3	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	3,5
		4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	5,0
		5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	5,0	4,0	5,0
	жакет→куртка	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0
		2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,3	4,0	5,0	5,0	5,0
		3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	5,0	3,0	5,0
		4	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	3,0	5,0
		5	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0
	плащ→куртка	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	3,5	5,0	3,0	5,0
		2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	5,0	3,0	5,0
		3	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	3,5	5,0	3,0	4,0
		4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	3,5	5,0
		5	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0
Жакет	плащ→жакет	1	5,0	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	5,0	3,5	5,0
		2	4,5	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,3	5,0	3,5	4,5
		3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	3,0	4,0
		4	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0
		5	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	3,0	5,0	3,5	5,0	4,0
	пальто→жакет	1	5,0	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	5,0	3,5	5,0
		2	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	3,5	4,5
		3	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	3,0	5,0
		4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	5,0	4,5	5,0
		5	5,3	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	3,0	5,0
	куртка→жакет	1	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
		2	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0
		3	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0
		4	5,0	5,0	5,0	5,0	3,1	5,0	4,0	5,0	3,5	5,0
		5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0
Пальто	плащ→пальто	1	5,0	5,0	3,0	5,0	5,0	3,0	3,0	5,0	3,0	5,0
		2	4,5	5,0	3,0	5,0	5,0	3,0	3,0	5,0	3,0	5,0
		3	5,0	5,0	3,5	5,0	5,0	3,0	3,0	5,0	3,5	5,0
		4	5,0	4,0	5,0	4,5	5,0	5,0	3,5	5,0	3,0	5,0
		5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5	5,0	4,0	5,0
	куртка→пальто	1	5,0	5,0	5,0	4,4	4,4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
		2	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,8	5,0	5,0
		3	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,5	5,0	5,0
		4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0
		5	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,5	5,0
	жакет →пальто	1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0
		2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,3	3,0	5,0	3,0	5,0
		3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0
		4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0	5,0	4,0	5,0	5,0
		5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,0	5,0

Таблиця 3.5

Диференційована оцінка статичної відповідності віртуальних макетів жіночих жакетів

Одиничний показник якості посадки одягу	Коефіцієнт вагомості показника	Оцінка одиничних показників за експертним методом					
		Куртка→жакет		Пальто→жакет		Плащ →жакет	
		Середня бальна	Диференційована	Середня бальна	Диференційована	Середня бальна	Диференційована
X_{10}	0,155	5,0	0,775	4,8	0,744	4,9	0,760
X_4	0,143	5,0	0,715	4,3	0,615	4,3	0,615
X_8	0,121	5,0	0,605	5,0	0,605	5,0	0,605
X_5	0,104	5,0	0,520	4,9	0,510	5,0	0,520
X_7	0,092	3,8	0,350	5,0	0,460	4,8	0,442
X_2	0,091	5,0	0,455	3,9	0,355	4,6	0,419
X_3	0,091	4,4	0,400	5,0	0,455	4,5	0,410
X_6	0,079	5,0	0,395	3,5	0,277	4,4	0,348
X_1	0,078	4,7	0,367	4,9	0,382	4,6	0,359
X_9	0,046	5,0	0,230	5,0	0,230	3,8	0,175
	1	-	4,812	-	4,632	-	4,650

Таблиця 3.6

Диференційована оцінка статичної відповідності віртуальних макетів жіночих курток

Одиничний показник якості посадки одягу	Коефіцієнт вагомості показника	Оцінка одиничних показників за експертним методом					
		Жакет→куртка		Пальто→куртка		Плащ→куртка	
		Середня бальна	Диференційована	Середня бальна	Диференційована	Середня бальна	Диференційована
X_{10}	0,155	5,0	0,775	5,0	0,775	4,8	0,744
X_4	0,143	4,6	0,658	5,0	0,715	4,6	0,658
X_8	0,121	50	0,605	4,8	0,581	5,0	0,605
X_5	0,104	5,0	0,520	5,0	0,520	5,0	0,520
X_7	0,092	5,0	0,460	4,8	0,442	4,8	0,442
X_2	0,091	4,6	0,419	4,8	0,437	4,2	0,382
X_3	0,091	4,1	0,373	3,9	0,355	3,7	0,337
X_6	0,079	5,0	0,395	5,0	0,395	5,0	0,395
X_1	0,078	3,8	0,296	3,7	0,289	3,5	0,273
X_9	0,046	5,0	0,230	4,7	0,216	4,8	0,221
	1,000	-	4,731	-	4,725	-	4,577

Таблиця 3.7

Диференційована оцінка статичної відповідності віртуальних макетів жіночих плащів

Одиничний показник якості посадки одягу	Коефіцієнт вагомості показника	Оцінка одиничних показників за експертним методом					
		Куртка→плащ		Пальто→плащ		Жакет→плащ	
		Середня бальна	Диференційована	Середня бальна	Диференційована	Середня бальна	Диференційована
X_{10}	0,155	4,4	0,682	4,8	0,744	4,7	0,729
X_4	0,143	4,6	0,658	4,8	0,686	5,0	0,715
X_8	0,121	4,6	0,557	4,1	0,496	5,0	0,605
X_5	0,104	4,7	0,489	5,0	0,520	5,0	0,520
X_7	0,092	4,7	0,432	4,4	0,405	5,0	0,460
X_2	0,091	4,7	0,428	4,2	0,382	4,9	0,446
X_3	0,091	4,0	0,364	3,8	0,346	4,7	0,428
X_6	0,079	4,9	0,387	5,0	0,395	4,8	0,379
X_1	0,078	4,0	0,312	3,4	0,265	4,7	0,367
X_9	0,046	4,6	0,212	5,0	0,230	5,0	0,230
	1,000	-	4,521	-	4,469	-	4,879

Таблиця 3.8

Диференційована оцінка статичної відповідності віртуальних макетів жіночих пальт

Одиничний показник якості посадки одягу	Коефіцієнт вагомості показника	Оцінка одиничних показників за експертним методом					
		Жакет→пальто		Куртка→пальто		Плащ→пальто	
		Середня бальна	Диференційована	Середня бальна	Диференційована	Середня бальна	Диференційована
X_{10}	0,155	4,78	0,741	4,8	0,744	4,9	0,760
X_4	0,143	4,60	0,658	4,8	0,686	4,8	0,686
X_8	0,121	4,74	0,574	5,0	0,605	3,9	0,472
X_5	0,104	4,85	0,504	4,8	0,499	4,9	0,510
X_7	0,092	4,66	0,429	4,3	0,396	5,0	0,460
X_2	0,091	4,77	0,434	5,0	0,455	3,8	0,346
X_3	0,091	4,60	0,419	4,6	0,419	3,2	0,291
X_6	0,079	4,89	0,386	4,8	0,379	5,0	0,395
X_1	0,078	4,62	0,360	4,8	0,374	3,3	0,257
X_9	0,046	4,70	0,216	5,0	0,230	5,0	0,230
	1,000	-	4,721	-	4,787	-	4,407



Рис. 3.6. – Пальто жіноче, конструкція якого отримана масштабуванням лекал

Таблиця 3.9

Результати експертної оцінки якості статичної відповідності виготовленого пальта (жакет→пальто)

Шифр експерта	Експертна оцінка показників якості X_i									
	X_{10}	X_4	X_8	X_5	X_7	X_2	X_3	X_6	X_1	X_9
1	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0	4,8	4,0	5,0	4,0	4,8
2	5,0	4,9	4,9	5,0	4,6	4,7	3,8	4,9	3,7	5,0
3	4,5	4,3	4,5	4,5	4,4	4,4	5,0	5,0	5,0	4,5
4	4,7	4,8	4,5	4,7	4,5	5,0	4,9	4,8	4,9	4,8
5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,75	5,0	4,75	4,65
6	4,9	3,4	4,8	5,0	4,8	4,9	5,0	4,9	5,0	4,5
7	4,5	4,7	4,5	4,5	4,0	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5
8	4,8	4,5	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,5	5,0
9	4,4	4,7	4,2	4,8	4,3	5,0	4,3	4,8	5,0	4,4
10	5,0	4,9	5,0	5,0	5,0	4,9	4,3	5,0	4,4	4,9
Середня оцінка	4,78	4,60	4,74	4,85	4,66	4,77	4,60	4,89	4,62	4,70

Таблиця 3.10

Диференційована оцінка статичної відповідності жіночого пальта

Ранг	Одиничний показник якості посадки одягу	Коефіцієнт вагомості показника	Оцінка одиничних показників еталону		Експертна оцінка зразка	
			Бальна	Диференційована	Середня бальна	Диференційована
1	X_{10}	0,155	5	0,775	4,78	0,741
2	X_4	0,143	5	0,715	4,60	0,658
3	X_8	0,121	5	0,605	4,74	0,574
4	X_5	0,104	5	0,520	4,85	0,504
5	X_7	0,092	5	0,455	4,66	0,429
6	X_2	0,091	5	0,390	4,77	0,434
7	X_3	0,091	5	0,455	4,60	0,419
8	X_6	0,079	5	0,395	4,89	0,386
9	X_1	0,078	5	0,460	4,62	0,360
10	X_9	0,046	5	0,230	4,70	0,216
		1	-	5	-	4,721

Розрахунок економічного ефекту від впровадження результатів досліджень у виробництво

Загальна річна економія ($E_з$) від впровадження результатів роботи:

$$\sum E_з = E_{з.пл.} + E_{м.}, \quad (3.1)$$

де $E_{з.пл}$. – економія по заробітній платі конструктора, грн;

$E_м$ – економія від зниження витрат матеріалів, грн.

Для розрахунку величини $E_{з.пл.}$ проведено аналіз витрат часу на розробку моделі виробу (табл. 3.11). За результатами аналізу нова трудомісткість:

$$T_{пр} = T_д - T_в, \quad (3.2)$$

де $T_{пр}$ – витрати часу на розробку однієї моделі виробу після впровадження адаптованої методики, тобто норми часу, що проектуються, год.;

$T_д$ – витрати часу на розробку однієї моделі виробу до впровадження, тобто діючі норми часу, год.;

$T_в$ – час виконання операцій, що виключені, год.

Кількість умовно-вивільнених конструкторів у зв'язку із змінами норм часу визначається за формулою:

$$\Delta К = \frac{(T_д - T_{пр})M_{річ}}{Д_р \cdot T_{зм}}, \quad (3.3)$$

де $M_{річ}$ – кількість моделей даного асортименту, що розробляється за рік, од.;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год.;

$Д_р$ – кількість робочих днів у році.

Зростання продуктивності праці:

$$ЗПП = \frac{\Delta К}{К - \Delta К}, \quad (3.4)$$

де $К$ – кількість конструкторів-модельєрів на підприємстві, чол.

Економія з фонду заробітної плати конструктора, грн (табл. 3.13):

$$E_{з.пл.} = \Delta К \cdot ЗП_{ср.р.}(1 + \frac{Н}{100}), \quad (3.5)$$

де $ЗП_{ср.р}$ – середня заробітна плата одного конструктора за рік, грн;

$Н$ – відчислення на соціальні потреби, %.

Економія від зниження витрат основних матеріалів за рахунок виключення повторного макетування, грн (табл. 3.13):

$$E_{м.о.} = C_о \cdot \gamma \cdot П \cdot M_{річ}, \quad (3.6)$$

де $C_о$ – середня собівартість;

γ – питома вага сировини та матеріалів у собівартості, долі одиниці;

$П$ – кількість зразків, що виготовляються у процесі розробки одного проекту моделі виробу, од.

Економія від зниження витрат допоміжних матеріалів, а саме, лекального картону, за рахунок виключення повторного макетування, грн:

$$E_к = Н_к \cdot Ц \cdot M_{річ}, \quad (3.7)$$

де $Н_к$ – норма витрат картону на одну модель виробу, кг;

$Ц$ – гуртова ціна 1кг картону, грн.

Загальна економія від зниження витрат матеріалів, грн:

$$\sum E_м = E_{м.о.} + E_к. \quad (3.8)$$

Таблиця 3.11

Порівняльна характеристика витрат часу до і після впровадження результатів досліджень

№ п/п	Зміст робіт	Витрати часу, години					
		ТзОВ «Хмельничанка»		ПРаТ «Едельвіка»		ПП «Сіріус»	
		до впровадження	після впровадження	до впровадження	після впровадження	до впровадження	після впровадження
1	Підготовка вхідних даних для проектування нової моделі	7	9	8	9	6,5	9
2	Розрахунок та побудова базової конструкції	3	0	3	0	18	0
3	Нанесення модельних особливостей на вихідну конструкцію	5	0	5	0	4	0
4	Виготовлення первинних лекал	2,1	0,5	2,1	0,5	2	0,5
5	Розкрій зразка	2,5	2,5	2,5	2,5	2,7	2,5
6	Підготовка зразка до примірки	10	10	10	10	9	10
7	Перевірка зразка на статичну відповідність	0,6	0,3	0,6	0,3	0,4	0,3
8	Внесення змін у конструкцію	5	0,3	5	0,3	3,5	0,3
9	Виготовлення повторного зразка	10	0	10	0	9	0
10	Заключне уточнення конструкції	0,6	0	0,6	0	0,6	0
	Всього	45,8	22,6	46,8	22,6	55,7	22,6

Таблиця 3.12

Вихідні дані для розрахунку річного економічного ефекту

Назва показника	Умовне позначення	Величина показника		
		ТзОВ «Хмельничанка»	ПРаТ «Едельвіка»	ПП «Сіріус»
Кількість моделей, що розробляється за рік, одиниці	$M_р$	65	130	35
Тривалість зміни, години	$T_{зм}$	8	8	8
Кількість робочих днів у році, дні	$Д_р$	250	250	250
Кількість модельєрів-конструкторів на підприємстві, чоловік	$К$	2	3	1
Середня заробітна плата одного конструктора за рік, грн	$ЗП_{ср.р}$	78624	97620	75600
Відчислення на соціальні потреби, %	$Н$	36,5	36,5	36,5
Середня собівартість зразка, грн	$С_о$	350	520	360
Питома вага матеріалів у собівартості зразка, %	γ	80	75	80
Кількість зразків, що виготовляють при розробці однієї моделі, одиниці	$П$	2	2	2
Норма витрат лекального картону на один зразок, кг	$Н_к$	0,6	0,6	0,6
Гуртова ціна 1кг картону, грн	$Ц$	75	75	75

Таблиця 3.13

Економічна ефективність впровадження результатів дослідження

Показник економічної ефективності	Умовне позначення	Абсолютне значення показника		
		ТзОВ «Хмельничанка»	ПРаТ «Едельвіка»	ПП «Сіріус»
Зростання ефективності праці, %	$ЗПП$	0,605	1,102	1,377
Економія чисельності конструкторів, чоловік	$ΔК$	0,754	1,573	0,579
Економія заробітної плати, грн	$Е_{з.пл}$	80920,61	209604,29	59775,12
Економія від зниження витрат матеріалів, грн	$Е_м$	39325	107250	21735
Умовно-річна економія, грн	$ΣЕ_з$	120245,61	316854,29	81510,12

Додаток И

Список публікацій за темою дисертації.

Статті у журналах, які індексуються в Scopus

1. Kuleshova S.G. Development of expert system based on Kansei Engineering to support clothing design process / S. G. Kuleshova, O. V. Zakharkevich, J. V. Koshevko, & O. A. Ditkovska // Vlakna a Textil. – 2017. – № 3. – P. 30-41.

2. Zakharkevich O.V. Development of the method of scaling patterns and virtual garments forms / O.V. Zakharkevich, S.G. Kuleshova // Vlakna a Textil. – 2017. – №4. – P. 34-40.

Статті у фахових періодичних виданнях інших держав

3. Zakharkevich O. V. Scale factors calculating for recreating women's garments' form / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, A. L. Slavinskaya // Magazine textile and clothing. – 2015. – № 6. – P. 146-151.

4. Zakharkevich O. V. Recommended ranges of collars' parameters for transformable garments / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, G. S. Shvets // Magazine textile and clothing. – 2015. – № 9. – P. 210-220.

5. Захаркевич О.В. Имитационная модель процесса конструкторской проработки цепи преобразования женской верхней одежды / О. В. Захаркевич // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2015. – № 29. – С. 43-54.

6. Kuleshova S. G. The prognostic model in apparel design / S. G. Kuleshova, O. V. Zakharkevich, A. L. Slavinskaya // Magazine textile and clothing. – 2016. – № 2. – P. 18-27.

Статті у фахових виданнях України

7. Захаркевич О. В. Розрахунок оптимальних технологічних параметрів обробки крайових зрізів у двосторонніх виробах / О.В. Захаркевич, Н.Г. Савчук // Вісник Східно-українського національного університету ім. В. Даля. – 2007. – № 11 (107). – С. 177-181.

8. Савчук Н.Г. Формування структури каталогу функціональних вузлів двосторонніх виробів / Н. Г. Савчук, О.В. Захаркевич, С. Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – № 6. – С. 101-104.

9. Захаркевич О. В. Розробка математичних моделей кокеток, що зміщені відносно центру грудей / О. В. Захаркевич, Є. М. Решетник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 4. – С. 84-87.

10. Савчук Н. Г. Розробка уніфікованої технології обробки поєднаних прорізних кишень при виготовленні двосторонніх виробів. / Н. Г. Савчук, О. В. Захаркевич, С. Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 5. – С. 188-194.

11. Захаркевич О. В. Особливості визначення місця розміщення і параметрів деталей бічних кишень типу «ПП-ПГ» у двосторонніх виробах / О.В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, С. Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2008. – № 6. – С. 205-209.

12. Захаркевич О. В. Розробка математичного опису окату плечової накладки / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, Є. М. Решетник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 4 – С. 164-167.

13. Захаркевич О. В. Розробка конструкції деталей плечової накладки для двобічних жакетів / О. В. Захаркевич, Є. М. Решетник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 3. – С. 114-118.

14. Захаркевич О. В. Розробка типологічного ряду жіночого плечового одягу / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 5. – С. 15-18.

15. Захаркевич О. В. Формування раціональних ланцюгів перетворення жіночого плечового одягу. / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 2.– С. 73-76.

16. Захаркевич О. В. Побудова віртуальної моделі капюшона двобічного виробу / О. В. Захаркевич // Легка промисловість. – 2012. – № 4. – С. 58-60.

17. Захаркевич О. В. Основні підходи до формування концептуальної моделі експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва жіночого верхнього одягу / О.В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 1. – С. 207–211.

18. Захаркевич О. В. Обґрунтування вибору факторів впливу на сегментацію виробів-трансформерів / О. В. Захаркевич // Легка промисловість. – 2013. – № 1. – С. 50-52.

19. Захаркевич О. В. Визначення показників властивостей матеріалів для виробів-трансформерів верхнього одягу / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2013. – № 3. – С. 79-83.

20. Захаркевич О.В. Методика визначення показників шорсткості текстильних матеріалів / О. В. Захаркевич // Вісник Хмельницького національного університету.

– 2015. – № 2. – С. 85-90.

Статті в інших виданнях України

21. Захаркевич О. В. Обґрунтування вихідних умов формування ланцюгів перетворення жіночих плечових виробів / О.В. Захаркевич // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». – 2011. – № 34. – С. 89-94.

22. Захаркевич О. В. Метод побудови віртуальної форми жіночого плечового виробу шляхом масштабування / О. В. Захаркевич, М. В. Гречана // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". – 2011. – № 34. – С. 95-100.

23. Захаркевич О. В. Розробка прототипу експертної системи гнучкої переорієнтації виробництва жіночого верхнього одягу / О. В. Захаркевич, А. В. Почупрін // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2014. – № 2/2 (68). – С. 50-55.

Матеріали зарубіжних конференцій

24. Zakharkevich O. Features of the software for 3D garment simulation / O. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. IX International Conference “Strategy of Quality in Industry and Education”. Proceedings. – 2013. – V. II. – P. 409-411.

25. Zakharkevich O. V. Improvement of the expert system for rapid change in production of women's outerwear / O. V. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. XI International Conference “Strategy of Quality in Industry and Education”. Proceedings. – 2015. – V. II. – P. 410-414.

26. Zakharkevich O. V. Determination of fabrics properties for reversible garments / O. V. Zakharkevich, S. G. Kuleshova, G. S. Shvets // TEXTEH VII International Conference Proceedings. – Bucharest, Romania, 2015. – Vol. 7. – P. 78-88.

27. Zakharkevich O. V. Particularities of the evaluation the garment fitting through stress/strain map in Julivi Clo3D software / O. V. Zakharkevich // International Scientific Journal Acta Universitatis Pontica Euxinus. Special number. XII International Conference “Strategy of Quality in Industry and Education”. Proceedings. – 2016. – P. 552-556.

28. Zakharkevich O.V. Simulation models in process of designer's education / O.V. Zakharkevich, S.G.Kuleshova, G.S. Shvets // International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology. Proceeding book. – 2016. – P. 503 – 510.

29. Захаркевич О.В. Експертні системи як засіб навчання фахівців швейної галузі / О.В. Захаркевич, О.А. Дітковська // Міжнародний науковий журнал Acta

Universitatis Pontica Euxinus. Спеціальний випуск. XIII Міжнародна конференція «Стратегія якості у промисловості і освіті» (5 червня – 8 червня 2017 р., Варна, Болгарія). – 2017. – С. 322-327.

30. Sviruk L. Application of deep learning in apparel design / L. Sviruk, S. Kurochka, O. Zakharkevich & S. Kuleshova // International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2017, Yambol, Bulgaria, October 19-20st, 2017. – P. 83-91.

31. Kurochka S. Method of analyzing images of clothes based on Kansei Engineering / S. Kurochka, L. Sviruk, S. Kuleshova & O. Zakharkevich // International Conference on Technics, Technologies and Education ICTTE 2017, Yambol, Bulgaria, October 19-20st, 2017. – P. 92-99.

Свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір

32. А. с. 54395 України. Методи визначення повноти функціонального використання елементів вироба-трансформера / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, І. В. Мінчак, У.Ф. Бабич ; заявник і патентовласник Захаркевич О.В. – заявка № 54886 від 05.02.2014 ; зареєстр. 03.04.2014.

33. А. с. 59320 України. «Комп'ютерна програма «Коефіцієнт» для автоматизації розрахунку коефіцієнтів масштабування при побудові віртуальної моделі швейного виробу» / О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 59776 від 18.02.2015 ; зареєстр. 15.04.2015.

34. А. с. 62901 України. «Стаття «Методика визначення показників шорсткості текстильних матеріалів»» / О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 63401 від 12.10.2015 ; зареєстр. 10.12.2015.

35. А. с. 62897 України. «Комп'ютерна програма «Scale from body shape»» / С. Г. Кулешова, О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 63397 від 12.10.2015, зареєстр. 10.12.2015.

36. А. с. 64956 України. «Комп'ютерна програма «Scale from garment block»» / О. В. Захаркевич ; заявник Захаркевич О. В. – заявка № 65468 від 19.02.2016, зареєстр. 19.04.2016.

Навчальні посібники

37. Захаркевич О. В. Основи наукових досліджень: навч. посібник / О. В. Захаркевич, Г.С. Швець, О.М. Сарана. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – 223 с.

38. Захаркевич О. В. Практикум з комп'ютерного проектування одягу: навч. посібник / О. В. Захаркевич, С. Г. Кулешова, О. М. Домбровська. – Хмельницький: ХНУ, 2016. –310 с.

Колективні монографії

39. Zakharkevich O. Method of determining transformable garment functional usage completeness / O. Zakharkevich, I. Minchack, U. Babich // Study of problems in modern science: new technologies in engineering, advanced management, efficiency of social institutions. Monograph: ed. by Shalapko Y., Wyszkowska Z., Musial J., Paraska O. – Bydgoszcz, Poland, 2015. – P. 308-317.

40. Zakharkevich O. Analytical grounding of the transformation process of transformable garments / O.V. Zakharkevich // Actual problems of modern science. Monograph: ed. by Musial Janusz, Polishchuk Oleh, Sorokatji Ruslan – Bydgoszcz, Poland, 2017. – P. 229-239.

Опубліковані праці апробаційного характеру

41. Маренич Н. М. Класифікація швів для обробки одношарових двохсторонніх виробів / Н. М. Маренич, О. В. Захаркевич // Тези доповідей VI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 17-18 квітня 2007 року. – Том 1. – Київ : КНУТД, 2007.– С. 42.

42. Решетник Є. М. Вибір прототипу конструктивно-технологічного рішення плечової накладки для двобічних жакетів / Є. М. Решетник, О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : збірник наукових праць студентів ФТІД за результатами науково-дослідної роботи за 2008-2009 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2009. – С. 86-87.

43. Захаркевич О. В. Класифікація плечових накладок / О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук, Є. М. Решетник // Тези доповідей VIII Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 23-24 квітня 2009 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2009. – С. 86-87.

44. Захаркевич О. В. Рекомендований ряд прибавок на пакет базової конструкції вихідного виробу типологічного ряду / О. В. Захаркевич // Сучасний соціокультурний простір 2010 : Матеріали сьомої всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції, 20-22 вересня 2010 р. Ч. 3. – Київ, 2010. – С. 25-27.

45. Захаркевич О. В. Розробка тривимірної моделі плечової накладки у середовищі Rhinoceros 4.0 / О. В. Захаркевич // Сучасні технології в легкій промисловості і

сервісі : Збірник тез доповідей Регіональної науково-практичної конференції. Хмельницький, 22-23 вересня 2010 р. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 46-47.

46. Мінчак І. М. Класифікація трансформуючих елементів / І. М. Мінчак, О. В. Захаркевич, Н. Г. Савчук // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : збірник наукових праць студентів ІТДС за результатами науково-дослідної роботи за 2009-2010 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 21-22.

47. Рачко В. В. Розрахунок величин прибавок на пакет до конструктивних відрізків двобічних жіночих виробів / В. В. Рачко, О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : збірник наукових праць студентів ІТДС за результатами науково-дослідної роботи за 2009-2010 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 49-50.

48. Захаркевич О. В. Розробка спільної базової конструкції типологічного ряду жіночого плечового одягу / О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : тези доповідей науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу інституту технологій, дизайну та сервісу за результатами науково-дослідної роботи за 2009-2010 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – С. 11-12.

49. Захаркевич О. В. Проблеми візуалізації об’ємно-просторової форми двобічних виробів / О. В. Захаркевич // Сучасні технології в легкій промисловості та сервісі : збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю іноземних вчених, 18-19 травня 2011 р. – Хмельницький : вид. «ФОП. Параска», 2011 – С. 93-94.

50. Захаркевич О. В. Вибір параметрів розгортання віртуальних моделей швейних виробів у середовищі Rhinoceros 4.0 / О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : Тези доповідей науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу інституту технологій, дизайну та сервісу за результатами науково-дослідної роботи за 2010-2011 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – С. 15-16.

51. Савчук Н. Г. Особливості інтерфейсу бази даних трансформуючих елементів виробів-трансформерів / Н. Г. Савчук, О. В. Захаркевич // Новітні технології, матеріали та дизайн в легкій промисловості та сервісі : тези доповідей науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу інституту технологій,

дизайну та сервісу за результатами науково-дослідної роботи за 2010-2011 рр. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – С. 7-8.

52. Захаркевич О. В. Побудова узагальненого технічного ескізу типологічного ряду жіночих плечових виробів / О. В. Захаркевич // IV Україно-Польські Наукові Діалоги : Тези наукових праць міжнародної наукової конференції, 11-14 жовтня 2011 р. – Яремче : ХНУ, 2011. – С. 123-125.

53. Волинець О. О. Порівняльна характеристика вартості САПРО / О. О. Волинець, О. В. Захаркевич // Тези доповідей X Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 19-20 квітня 2011 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2011. – С. 100.

54. Гречана М. В. Методи побудови силуетної форми виробу у процесі тривимірного проектування / М. В. Гречана, О. В. Захаркевич // Тези доповідей X Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 19-20 квітня 2011 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2011. – С. 103-104.

55. Захаркевич О. В. Особливості сегментації виробів-трансформерів / О. В. Захаркевич // Розвиток країн в умовах глобалізації: технологічні, економічні, соціальні та екологічні проблеми: матеріали міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. 15-16 березня 2012 р. Ч.1. – Тернопіль : Крок, 2012. – С. 160-162.

56. Форсюк К. М. Типова модельна конструкція двобічного виробу / К. М. Форсюк, О. В. Захаркевич // Тези доповідей XI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 19-20 квітня 2012 року. – Том І. – Київ : КНУТД, 2012. – С. 89.

57. Захаркевич О.В. Дослідження ланцюгів перетворення жіночого верхнього плечового одягу / О. В. Захаркевич, А. В. Почупрін // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 23-25 жовтня 2013 р. – Хмельницький : ХНУ, 2013. – С. 20-21.

58. Почупрін А. В. Експертні системи у швейній промисловості / А. В. Почупрін, О. В. Захаркевич // Тези доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених та студентів «Наукові розробки молоді на сучасному етапі», 25-26 квітня 2013 року. – Київ : КНУТД, 2013. – С. 42-43.

59. Захаркевич О. В. Основні підходи до розробки імітаційної моделі процесу конструкторської підготовки швейного виробництва / О. В. Захаркевич, У. Ф. Бабич // Сучасні тенденції розвитку промисловості : Тези наукових праць. І міжнародна Інтернет-конференція, 3-4 квітня 2014 р. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – С. 121-125.

60. Боднар Г. І. Встановлення вагомих властивостей підкладки для жіночого верхнього одягу / Г. І. Боднар, Т. Г. Шаран, О. В. Захаркевич // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22-24 жовтня 2014 р. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – С. 110-111.

61. Карбовська Г. Б. Математична модель масштабування для отримання конструкцій одягу різних видів / Г. Б. Карбовська, О. В. Захаркевич // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 20-й річниці створення Мукачівського державного університету «Актуальні проблеми наукового й освітнього простору в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів» (14-15 травня 2015 р., м. Мукачево). – Мукачево : МДУ, 2015. – С. 319-321.

62. Zakharkevich O. V. Methods of design of the different garments types / O. V. Zakharkevich // VI Ukrainian-Polish Scientific Dialogues: Conference Proceedings. International Scientific Conference, 21-24 October 2015, Khmelnytsky (Ukraine). – Khmelnytsky National University, 2015. – P. 58-60.

63. Карбовська Г. Б. Алгоритм способу масштабування для отримання конструкцій різних видів одягу / Г. Б. Карбовська, О. В. Захаркевич // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22-24 жовтня 2015 р. – Хмельницький : ХНУ, 2015. – С. 36-37.

64. Андрусевич О. Визначення показників шорсткості текстильних матеріалів / О. Андрусевич, О. Панчишина, О. Онищук, А. Л. Славінська, О. В. Захаркевич // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 22-24 жовтня 2015 р. – Хмельницький : ХНУ, 2015. – С. 61-62.

65. Захаркевич О. В. Дослідження конфігурації ліній членувань рукавів у виробах-трансформерах / О. В. Захаркевич // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості:

інновації, ефективність, екологічність» (28 –30 жовтня 2015 р.) – Херсон : Видавництво ХНТУ, 2015. – С. 25-27.

66. Захаркевич О.В. Дослідження взаємозв'язку між параметрами сегментів деталей стану та рукава жіночого плечового виробу / О.В. Захаркевич // Тези доповідей ІІ Міжнародної науково - практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність», 27 – 28 жовтня 2016 р. – Херсон. – С. 62-64.

67. Захаркевич О. В. Вибір стратегії синтезу ланцюгів перетворення модельних рішень різновидів виробів / О. В. Захаркевич, А. Л. Славінська // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 17-18 листопада 2016 р. – Хмельницький: ХНУ, 2016. – С. 74-75.

68. Захаркевич О. В. Система інтелектуальної підтримки роботи конструктора / О.В. Захаркевич, А. Л. Славінська // Міжнародна конференція «VII українсько-польські наукові діалоги», присвячена пам'яті професора Юрія Шалапка, 18 –21 жовтня 2017р., Khmelnytsky (Ukraine). – Khmelnytsky National University, 2017. – P. 166-168.

69. Захаркевич О. В. Послідовність масштабування для отримання конструкцій швейних виробів у системі автоматизованого проектування / О. В. Захаркевич // Тези доповідей ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасний стан легкої і текстильної промисловості: інновації, ефективність, екологічність», 2017 р. – Херсон. – С. 46-48.

70. Захаркевич О. В. Інтелектуальна система вибору параметрів базової конструкції виробу / О. В. Захаркевич, А. Л. Славінська, М. Колесник // Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості: тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції молодих вчених та студентів, 16-17 листопада 2017 р. – Хмельницький: ХНУ, 2017. – С. 234-236.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор
ТОВ «Сіріус»
_____ Коляда О.В.
«21» квітня 2018 р

АКТ

виробничої апробації дисертаційної роботи
докторанта кафедри технології та конструювання швейних виробів
Хмельницького національного університету
Захаркевич Оксани Василівни

Складено комісією:
Голова комісії: директор Коляда О.В.
Члени комісії:

Головний конструктор	Завірюха Л.І.
д-р техн. наук, проф., зав. кафедри ТКШВ ХНУ	Славінська А.Л.
канд. техн. наук, доц. кафедри ТКШВ ХНУ	Захаркевич О.В

Комісією проведена робота з виробничої апробації теоретичних і експериментальних положень дисертаційної роботи Захаркевич О.В. під час впровадження на підприємстві нової моделі вироба-трансформера жіночого плечового верхнього одягу (пальто-жакет).

В результаті проведеної роботи комісією встановлено, що розроблений в роботі спосіб оцінки повноти функціонального використання деталей виробів-трансформерів дозволяє удосконалити конструкторсько-технологічне рішення виробу і розширити можливості його функціонального застосування, що в свою чергу, підвищує конкурентоздатність продукції підприємства.

Розроблені у роботі конструкторсько-технологічні рішення функціональних вузлів виробів-трансформерів забезпечують якість технологічної обробки виробу, яка відповідає вимогам нормативно-технічної документації на швейні вироби.

Голова комісії: Коляда О.В.
Члени комісії: Завірюха Л.І.
Славінська А.Л.
Захаркевич О.В.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор
ТзОВ «Хмельничанка»
_____ Козловський Л.В.
«13» 03 2018 р.

АКТ
виробничої апробації дисертаційної роботи
докторанта кафедри технології та конструювання швейних виробів
Хмельницького національного університету
Захаркевич Оксани Василівни

Складено комісією:
Голова комісії: директор Козловський Л.В.
Члени комісії:

Головний технолог	Суровецька Т.В.
д-р. техн. наук, проф., зав. кафедри ТКШВ ХНУ	Славінська А.Л.
канд. техн. наук, доц. кафедри ТКШВ ХНУ	Захаркевич О.В.

Комісією проведена робота з виробничої апробації теоретичних і експериментальних положень дисертаційної роботи Захаркевич О.В. під час впровадження на підприємстві нової моделі пальта жіночого.

В результаті проведеної роботи комісією встановлено наступне:

1. розроблений в роботі метод отримання конструкції заданого виду виробу операціями масштабування лекал інших видів виробів у середовищі САПР “Julivi» дозволяє зменшити витрати часу на розробку конструкторської документації за рахунок виключення операцій моделювання та побудови лекал деталей підкладки, прокладки, і похідних лекал деталей верху;
2. якість посадки зразка виробу, конструкція якого отримана операціями масштабування, відповідає вимогам нормативно-технічної документації на швейні вироби.

Очікуваний річний економічний ефект від впровадження розробок у виробництво в умовах ТзОВ «Хмельничанка» складає 120245,6 гривень на річний обсяг моделей даного асортименту.

Голова комісії: Козловський Л.В.
Члени комісії: Суровецька Т.В.
Славінська А.Л.
Захаркевич О.В.

ПРАТ „ Едельвіка”
вул. Карбишева, 2, м. Луцьк, Україна, 43023
тел.: +38-0332-78-60-40, факс: +38-0332-78-60-41
Код ЄДРПОУ 20134458, e-mail: info@edelvika.com

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова правління
ПрАТ “Едельвіка»
_____ Переходько Ю.А.
«24» квітня 2018 р.

АКТ
виробничої апробації дисертаційної роботи
докторанта кафедри технології та конструювання швейних виробів
Хмельницького національного університету
Захаркевич Оксани Василівни

Складено комісією:
Голова комісії: Голова правління Переходько Ю.А.
Члени комісії:

Директор департаменту продажу та розвитку бізнесу	Сиротенко К.І.
д-р. техн. наук, проф., зав. кафедри ТКШВ ХНУ	Славінська А.Л.
канд. техн. наук, доц. кафедри ТКШВ ХНУ	Захаркевич О.В

Комісією проведена робота з виробничої апробації теоретичних і експериментальних положень дисертаційної роботи Захаркевич О.В. під час впровадження на підприємстві нової моделі вироба-трансформера жіночого плечового верхнього одягу (жакет-жилет).

В результаті проведеної роботи комісією встановлено наступне:

– розроблені в роботі конструкторсько-технологічні рішення трансформуючих вузлів дозволяють виготовити виріб-трансформер, що суттєво підвищує конкурентоздатність продукції підприємства;

– сформована у роботі база даних трансформуючих елементів дозволяє значно скоротити строки підготовки технологічної документації на виготовлення виробу-трансформеру;

– якість посадки зразка вироба-трансформера, параметри конструкції якого обрані з використанням розробленого у роботі прототипу експертної системи, відповідає вимогам нормативно-технічної документації на швейні вироби.

Голова комісії:	Переходько Ю.А.
Члени комісії:	Сиротенко К.І.
	Славінська А.Л.
	Захаркевич О.В.

„ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор, проректор з науково-
педагогічної та наукової роботи
Хмельницького національного університету
д.е.н., проф. _____ Войнаренко М.П.
«___» _____ 20___р

АКТ

про впровадження результатів дисертаційної роботи
докторанта кафедри технології та конструювання швейних виробів
Хмельницького національного університету
Захаркевич Оксани Василівни

Складено комісією:
Голова комісії: д-р техн. наук, проф., зав. кафедри ТКШВ ХНУ Славінська А.Л.
Члени комісії:

канд. техн. наук, проф. кафедри ТКШВ ХНУ	Кущевський М.О.
канд. техн. наук, доц. кафедри ТКШВ ХНУ	Кулешова С.Г.
канд. техн. наук, доц. кафедри ТКШВ ХНУ	Захаркевич О.В

Комісією встановлено, що матеріали дисертаційної роботи Захаркевич О.В. на тему «Розвиток наукових основ забезпечення гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки швейного виробництва із застосуванням експертних систем» у вигляді інформаційного та програмного забезпечення впроваджені у навчальний процес кафедри технології та конструювання швейних виробів Хмельницького національного університету для проведення лекційних та лабораторних занять з дисциплін «Методи типового проектування», «Моделювання технологічних процесів», «Основи комп’ютерного дизайну», «Комп’ютерні технології у галузі», «Проектування одягу на нетипові фігури», а також у курсовому і дипломному проектуванні.

Голова комісії	А.Л. Славінська
Члени комісії	М.О. Кущевський
	С.Г. Кулешова
	О.В. Захаркевич