

УДК: 687.016.(075)

А.Л. СЛАВІНСЬКА

Хмельницький національний університет

МОДЕЛЬ КОРЕГУВАННЯ ЕТАПІВ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ РІЗНИХ ЦІНОВИХ ГРУП

У статті наведені моделі управління інформаційними системами етапів конструкторської підготовки виробництва за ознаками критичності показників технологічності в цінових групах моделей промислової серії.

Ключові слова: конструкторська підготовка, життєвий цикл виробу, серія моделей, цінова група, виробнича технологічність, критичний рівень показників.

A.L. SLAVINSKA

Khmelnyskyi National University

MODEL OF CORRECTION THE DESIGN STAGES OF GARMENTS OF DIFFERENT PRICE GROUPS

The strategy of forming the clothing range at the specific enterprise is the obligatory element of enterprise's advancement conception. It foresees the complex engineering design that is to prolong the life cycle of the product. The main objective of the study is to develop a model of correction the clothing design stages taking into account the price group of the given garment. The forming of information system of each clothing design stage is considered on the basis of the relationship of quality indices, which represent consumer, technical and economic levels of quality. The assessment model of performance characteristics of clothing depends on three price groups of consumers, the level of ability to pay of which are as follows: high, middle, and low. The model is based on implementation of modules of databases that are referred to style, fabric, and sewing techniques. Hypothetical capsules of the outfits of model series take into account three variations of clothing design. The first one refers to the maturity stage of the clothing range. Second capsule characterizes the saturation stage and shows the need to recheck the conceptual group of clothes styles. Third capsule that reflects the stage of increase demands a new approach to the clothing range. Optimization of the garment life cycle is carried out on the basis of a restrictive rule of preparing models of industrial series. The rule is based on the ratio of original and unified parts in the assessment of the criticality of the performance characteristics, which characterize garments of various price groups. The graph of managing clothing design situations models the tactical level of the clothing design stages. It provides an operational level of regulation of indicators taking into account price groups in the stages of the life cycle.

Keywords: clothing design, garment life cycle, series of models, price group, performance characteristics, critical level of indices.

Вступ

XXI сторіччя, завдяки розвитку комп'ютерних технологій, розширює для завдань оцінки якості об'єктів проектування можливість застосування теорії «розпізнавання образів», оскільки створені умови для накопичення достатньо значного обсягу гіпотетичних моделей для навчальної вибірки адекватного оцінювання будь-якого об'єкта. Програмне забезпечення сучасних ЕОМ відповідає алгоритму застосування поетапного розрахунку показників відповідно до вказаної цільової функції і рівня експертної достовірності.

Складна ієрархія структури швейного виробу достатньо повно описується рівнями переходів елемента в систему, що забезпечує типізацію процесів проектування і виготовлення з урахуванням маркетингових досліджень споживчого попиту для оперативного управління виробничою діяльністю.

Застосування моделі адресного управління ціновими групами виробів для подовження життєвого циклу є актуальним для завдань гнучкої оперативної цінової переорієнтації виробництва та збереження стабільності технологічних режимів в умовах діючого підприємства.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Завдання підвищення ефективності сучасних технологічних процесів виготовлення одягу на засадах капсульного проектування асортименту за ознаками споживчих вподобань [1, 2] створює передумови продовження життєвого циклу моделей на ринку шляхом забезпечення стабільності показників якості як в етапах проектування, так і в етапах виробництва [3].

Дослідженнями [4] математично доведено переваги проектування не одиначної моделі, а серії моделей для оптимізації допустимих конструктивних рішень і скорочення КПВ.

Алгоритми застосування інформаційних масивів конструктивно-технологічних рішень моделей виробу, запропонований в [5] містить оператори виключення помилок, оскільки базується на синергетичних зв'язках систем.

Ознаки функціональності виробу в ієрархії декомпозиції елементів в конструктивній і технологічній взаємодії з позицій забезпечення технологічності досліджені у формі контекстних діаграм і реалізовані орг графами функціональних відношень [6].

Математичні моделі розчленування виробу на складові частини (деталі, складальні одиниці і комплекси) [7, 8] надають опис незалежного паралельного складання, що скорочує цикл загального монтажу виробу, покращує умови складання та контролю складових частинах виробу і надає можливість застосування типових процесів у проектуванні та виготовленні складальних одиниць [4].

Розроблена в [1] номенклатура показників якості швейних виробів забезпечує відповідність

вимогам використання в етапах КПВ складових частин конструкцій, відпрацьованих на технологічність і освоєних у виробництві.

Мета і завдання досліджень

Мета дослідження: розробка моделі цінового управління процесами типізації етапів конструкторської підготовки виробництва.

Завдання дослідження:

1. Обґрунтувати застосування стадій життєвого циклу продукції на засадах типізації процесів в етапах конструкторської підготовки виробництва.
2. Дослідити логістику модифікування моделей виробу з урахуванням цінових груп.
3. Розробити алгоритм конструкторської підготовки виробництва із виділенням оперативного рівня визначення показників виробничої технологічності.

Виклад основного матеріалу

Асортиментна стратегія є обов’язковим елементом концепції розвитку підприємства і передбачає комплексну інженерну підготовку виробництва для продовження життєвого циклу продукції. Концепція інтенсифікації процесу розробки і постановки нових моделей на потік масового виробництва реалізується новими підходами до планування і управління процесами в конструкторській підготовці виробництва.

За дослідженнями [5] оперативне планування конструкторської підготовки виробництва (КПВ) забезпечують модулі рівнів підпорядкованості композиційних, конструктивних та технологічних ознак в характеристиці цільової функції об’єкта проектування. Оскільки в умовах масового підприємства для КПВ використовуються процеси робочого та промислового проектування [9], маршрут якісних перетворень ознак новизни асортименту має вигляд: нова форма (Н) → нова конструкція (М) → сучасна конструкція (С) → типова конструкція (Т).

Найчастіше промислова колекція підприємства в процесах КПВ проробляється в категоріях В (зона масової моди) та С (зона постійного попиту) [2]. Для моделей зони В (це перспективні моделі базової форми асортименту) адресність елементів форми доцільно розглянути з позицій функціональної ефективності та однотипності властивостей предметів праці. Моделі зони С (моделі сезонних колекцій асортименту) оптимізують за технологічною ефективністю відмінних морфологічних структур шляхом мінімізації операцій модифікування членувань основних формоутворюючих деталей на засадах параметричної типізації, розглянутих в [3, 10, 11].

Зниженню конкурентних ризиків в сучасних ринкових умовах сприяє принцип адресності ціни виробу, який базується на мобільному оновленні асортименту, застосуванні уніфікованих технологій та типового обладнання у напрямку зниження собівартості продукції.

Отже, принцип адресності ціни ґрунтується на показниках виробничої технологічності виробу, крім того диференціація споживачів за відношенням до моди адекватно характеризує цінові сегменти швейної продукції.

Модель кваліметричної оцінки виробничої технологічності конструкції швейних виробів враховує три цінові групи для споживачів з високим, середнім та низьким рівнем платоспроможності [13], яка ґрунтується на застосуванні в проектуванні таких модулів бази даних – конструкція (1), пакет матеріалів (2), методи обробки (3). З таблиці 1 видно, що чим вищий ціновий рівень виробу, тим більша трудомісткість виготовлення, якісніші матеріали пакету виробу, складніша конструкція та методи обробки.

Таблиця 1

Проектування моделей промислового виробництва різних цінових груп з урахуванням цільової аудиторії

Модуль бази даних	Вхідні дані проектування виробів різних цінових сегментів		
	Цінова група		
	висока	середня	низька
1	2	3	4
1. Конструкція виробу	Нова за засобами перетворень конструктивних зон деталей в базовій формі виробу. Моделі зони В, групи М (модна), С (сучасна) за тенденціями сезону. Кодове слово Fashion.	Типізована, раціональна за засобами членувань поверхні основних деталей з використанням змінюваності конфігурації розмірів деталей в заданому діапазоні. Моделі зони С, групи С (сучасна), Т (типова) як найактуальніші і вдалі види асортименту. Кодове слово Bestseller.	Типова в базовому асортименті з логотипом торгової марки для цільової аудиторії з використанням уніфікації зрізів для збереження стабільності параметрів функціональних вузлів. Моделі зони С, група Т. Кодове слово Image.

Продовження табл. 1

1	2	3	4
2. Пакет матеріалів	Сучасні матеріали з натуральних волокон. Брендний дизайн оформлення поверхні. Прокладки різних структур для надання форми.	Класичні змішані матеріали верху та підкладки. Термоклейові прокладкові матеріали відомих фірм.	Синтетичні матеріали з незначним вмістом натуральних волокон. Звужений за ціною асортимент клейових прокладкових матеріалів.
3. Методи обробки	Спільність обробки однотипних вузлів. Регламентованість технології оброблення модельних особливостей на сучасному обладнанні. Можливе застосування чи імітація ручної обробки.	Компроміс між високою та низькою ціною групою, повторюваність видів швів в складальних одиницях, максимальне використання існуючого на підприємстві обладнання.	Проста, нетрудомістка технологія при мінімальній ВТО. Застосування уніфікованих деталей в обробленні вузлів.

Дзеркало статистики оновлення асортименту, з позицій скорочення трудомісткості КПВ, пропонується формувати шляхом поєднання концепції якісних перетворень моделей промислової серії з ціновими сегментами споживачів (рис. 1, 2).

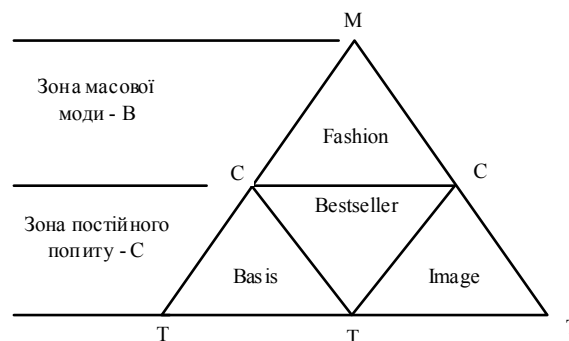


Рис. 1. Тригунна модель балансу новизни моделей промислової серії виробу різних цінових груп

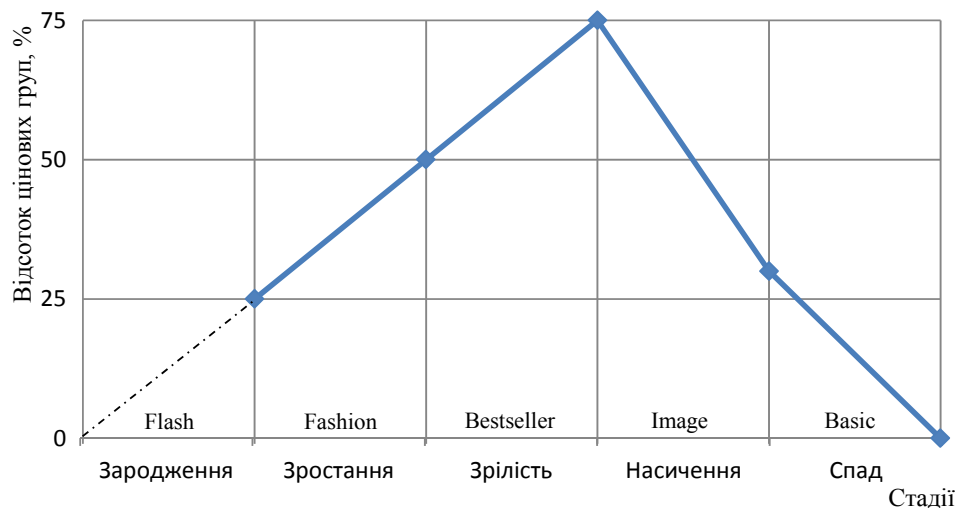


Рис. 2. Життєвий цикл оновлення промислової серії з урахуванням цінових груп

Відлік часу життєвого циклу виробу в межах цінової групи за балансом новизни складає 25%. Оскільки стадії зародження і спаду попиту на продукції мають вагомість 20%, ці точки передбачають переключення відповідно на пошук гостро модної асортиментної групи з кодовим словом Flash та виведення з ринку базового асортименту для цільової аудиторії, кодове слово Basis.

Гіпотетична капсула комплектів промислової серії виробів з урахуванням цінових груп враховує три варіанти конструкторської підготовки до запуску у виробництво:

Варіант 1 – Fashion, Bestseller, Image;

Варіант 2 – Bestseller, Image, Basis;

Варіант 3 – Flash, Fashion, Bestseller.

- Капсула 1 характеризує стадію зрілості асортименту і свідчить про стабільність попиту на моделі капсули.
- Капсула 2 характеризує стадію насиченості і підтверджує необхідність перегляду концептуальної групи Basis для виведення з ринку.
- Капсула 3 характеризує стадію зростання і вимагає нового підходу з позицій гостро модності асортименту.

Запропонована схема капсульного проектування промислової серії забезпечує дотримання умов конкурентної рівноваги в продовженні життєвого циклу продукції.

Відпрацювання конструкції на технологічність будь-яких промислових виробів встановлена стандартами Єдиної системи технологічної підготовки виробництва (ЄСПВ) [8].

Враховуючи вимоги щодо організації життєвого циклу за ознаками конкурентоспроможності швейних виробів більш вагомим показником є виробнича технологічність конструкції, оскільки в ній задіяні чинники прихованого попиту в ринкових стосунках як психологічного, так і економічного плану.

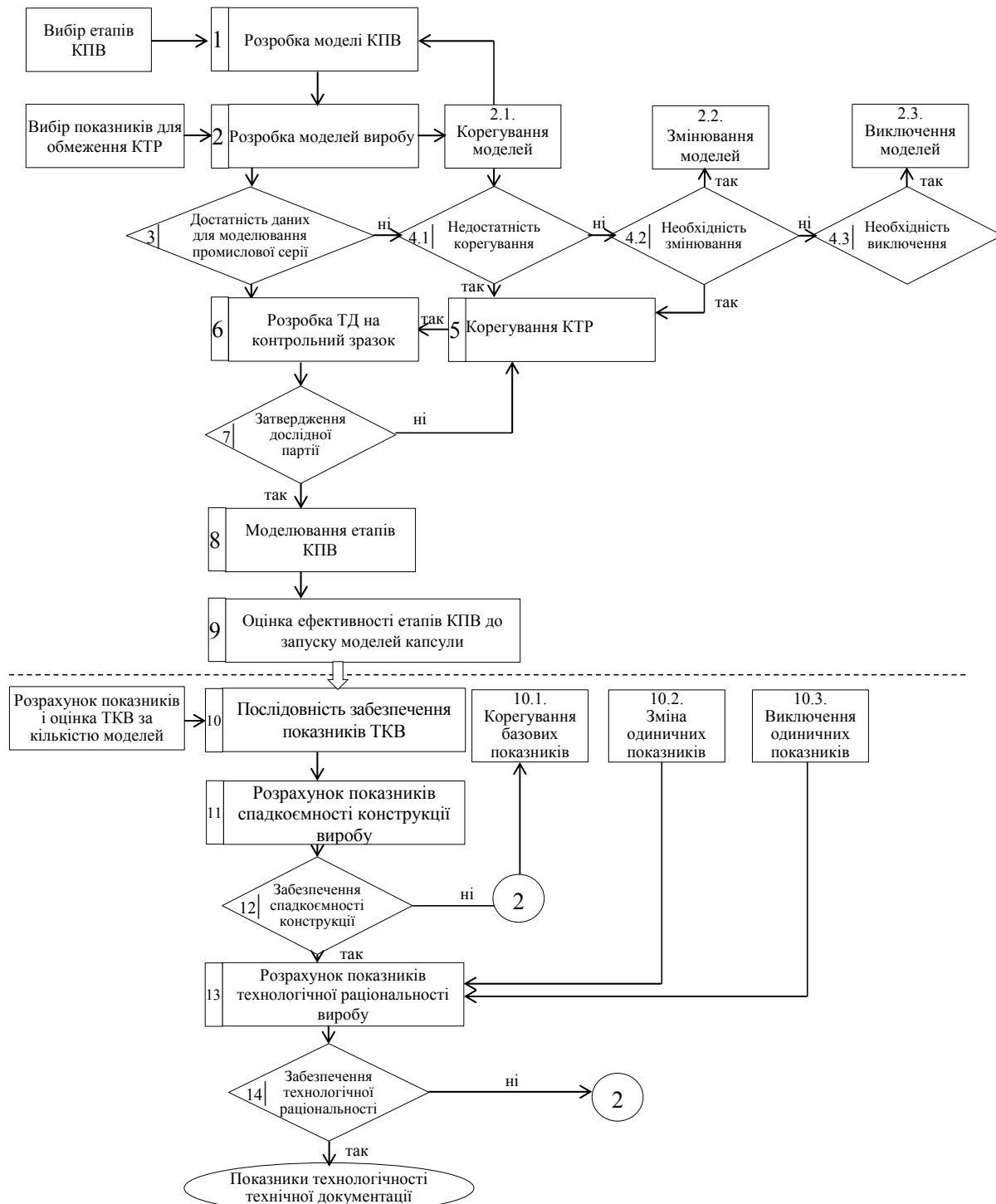


Рис. 3. Алгоритм моделювання процесів КПВ промислової серії виробів за показниками технологічності

Для скорочення обсягу робіт і часу на оцінку ТКВ складові частини класифікують за конструктивно-технологічними ознаками і виділяють від кожної класифікаційної групи типового представника, показники технологічності якого переносять на всіх представників однотипних конструкцій.

Кількісна оцінка конструктивно-технологічних ознак ґрунтується на інженерно-розрахункових методах параметричного упорядкування елементів спадкоємності конструкції та технологічної раціональності їх з'єднань за рівнем застосування обладнання.

Математична модель визначення раціональної стратегії КПП на засадах технологічності конструкції виробу, алгоритм реалізації якої представлено на рис. 3, базується на цільовій функції оптимізації кількісної оцінки ТКВ по кожній зі стратегій розробки моделей.

Для завдань оптимізації моделей в умовах конкретного виробництва необхідно визначити конструктивні і технологічні обмеження у доборі функцій модифікування БК з метою утворення моделей промислової серії (блок 1).

У блоці 2 для оцінки достатності даних для модифікування розглядають рекомендації щодо змінювання моделі виробу за принципом альтернативності варіантів: а) корегувати модель; б) замінити модель; в) виключити модель. З позицій збереження стабільності технології виготовлення переважним варіантом є корегування моделі за ознакою новизни.

У блоках 6, 8 задіяні стандартні процедури розробки технічної документації (ТД) на контрольний зразок.

За базовий показник спадкоємності конструкції обрано розмірний ряд контрольних вимірів, яким підпорядковані кількісні значення ΔK корегування похідних вимірів у векторі модифікування.

Базовим показником технологічної раціональності є рівень універсальності обладнання, який залежить від однотипності технологічних операцій.

Оптимізація кількісної оцінки ТКВ виконується методом поетапної оцінки показника [13]:

Метод оцінки:

абсолютного показника ТКВ:

$$K = (k_1, \dots, k_N). \quad (1)$$

порівняльного показника ТКВ:

$$K_y = \frac{K}{K_0}. \quad (2)$$

показника різниці ТКВ:

$$\begin{aligned} \Delta K' &= |K - K_0| \\ \Delta K'' &= |1 - K_y|. \end{aligned} \quad (3)$$

Функція мети для забезпечення ТКВ у цих випадках має наступний вигляд:

$$Z_a : K \rightarrow K_0, \quad (4)$$

$$Z_c : K_y \rightarrow 1, \quad (5)$$

$$Z'_p : \Delta K' \rightarrow 0, \quad (6)$$

$$Z''_p : \Delta K'' \rightarrow 0. \quad (7)$$

Визначення критичності показників технологічності виробів для завдань організації життєвого циклу виконується з урахуванням рівнів застосування: плановий (базовий), реальний.

За ознакою критичності показники поділяються на критичні, некритичні, важливі.

Для корегування завдань послідовності введення і виведення моделей з ринку необхідно задіяти модель критичності показників планового (*Ind Plan*) і реального (*Indln*) рівнів [14].

Критичні показники

$$\Delta K_i^{Dr} \leq \Delta^* K_i^{Dr}, \quad (8)$$

$$\Delta K_i^{Dr} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } Ind\ Plan < Indln \\ \frac{Ind\ Plan - Indln}{Ind\ Plan}, & \text{якщо } Ind\ Plan > Indln \end{cases}, \quad (9)$$

де $\Delta^*_{i}^{Dr}$ – допустима дельта, встановлюється на основі рекомендацій відділу цін;

Ind Plan – плановий показник ефективності КПП у стадіях ЖЦ виробу;

Indln – реальний показник ТКВ у стадіях ЖЦ виробу.

$Dr \in \{I_{nop}, M_{od}, R_S, R_C\}$ – інформаційний, модельний, споживчий, ціновий напрями організації ЖЦ відповідно.

Некритичні показники визначаються за формулою

$$p = \sum (\Delta K_i^{Dr})^2. \quad (10)$$

Важливі показники стадії ЖЦ обчислюються за формулою:

$$IndN \leq p$$

$$IndN = \sqrt{(Ind_i^{Dr})^2 * W_i^{Dr}}, \tag{11}$$

де

$$Ind_i^{Dr} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } Ind\ Plan \leq Indln \\ (IndPlan - Indln), & \text{якщо } Ind\ Plan > Indln \end{cases} \tag{12}$$

W_i^{Dr} – ваговий коефіцієнт новизни стадії ЖЦ.

Розроблена в [1] номенклатура показників якості швейних виробів відповідає вимозі «розпізнавання образів за допомогою спеціальної програми оцінки ТКВ [1] промислової серії. Капсула промислової серії відповідає функції комплект, тобто утворює найвищий рівень ієрархії структури об'єктів проектування.

Модель управління етапами КПВ представлено у вигляді орієнтованого графа G(S, t), де S – впорядковані пари вершин, а t – це дуги, що їх з'єднують (рис. 4).

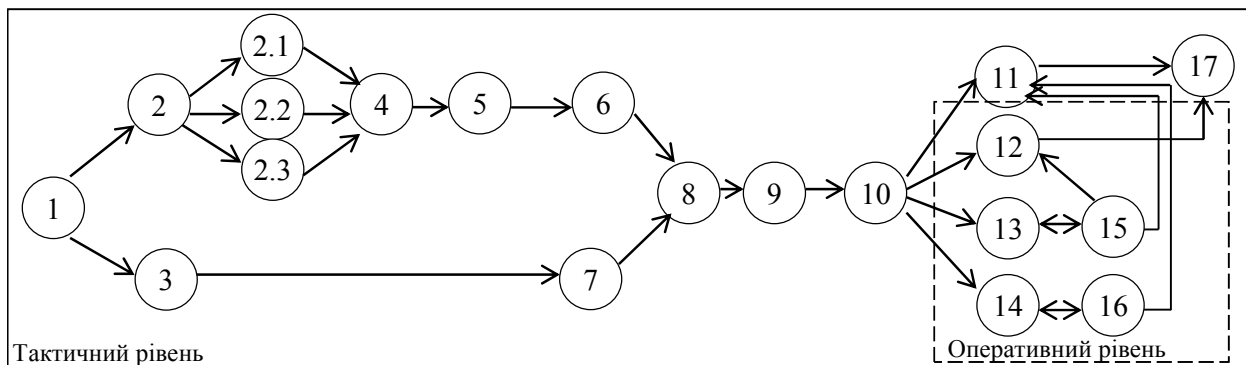


Рис. 4. Граф управління проектними ситуаціями в КПВ моделей промислової серії

Тактичний рівень характеризують проектні процедури етапів КПВ. Оперативний рівень забезпечення ефективності виробництва моделей промислової серії – показники ТКВ. На рис. 4:

1. Вивчення потреб в нових моделях виробу.
2. Перевірка типізованої конструкції і коригування лекал на гіпотетичний образ сучасної моделі.
3. Урахування складових частин конструкції відпрацьованої на технологічність і освоєних у виробництві.
4. Прийняття рішення щодо варіанту оновлення капсули промислової серії.
5. Розробка ТД на контрольний зразок.
6. Виготовлення контрольного зразка.
7. Прийняття рішення щодо виготовлення дослідної партії.
8. Виготовлення дослідної партії у потоці.
9. Прийняття рішення з дослідної партії.
10. Розробка ТД для запуску у виробництво. Оперативний рівень оптимізації моделі конструкторської підготовки виробництва здійснюється методами оцінки ефективності кінцевої ТД.
11. Контроль дотримання показників якості в кожному етапі КПВ.
12. Визначення послідовності забезпечення показників ТКВ.
13. Розрахунок показників спадкоємності конструкції виробу.
14. Розрахунок показників технологічної раціональності конструкції виробу.
15. Прийняття рішення щодо критичності показників спадкоємності конструкції.
16. Прийняття рішення щодо критичності показників технологічної раціональності конструкції.
17. Прийняття рішення про забезпечення технологічності контрольних зразків промислової серії для запуску у виробництво.

Висновки

Запропонована модель заснована на критичності показників технологічності конструкції виробів капсули промислової серії моделей.

Для моделювання етапів оновлення виробів використана модель життєвого циклу продукції з урахуванням цінкових груп.

Алгоритм моделювання процесів конструкторської підготовки виробництва виробів промислової серії є рекурсивним за показниками технологічності моделей цінкових груп.

Література

1. Славінська А.Л. Методологія моніторингу інформаційно-комунікативних технологій

конструкторської підготовки виробництва одягу / А. Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2017. – № 5. – С. 47–53.

2. Славінська А.Л. Дизайн-програма ідентифікації конструктивно-технологічних модулів виробів у структурі технологічного процесу / А. Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 5. – С. 134–140.

3. Славінська А.Л. Концепція регулювання гнучкості конструкторсько-технологічної підготовки оновлення асортименту в умовах підприємства / А.Л. Славінська, О.М. Штомпіль // Вісник Хмельницького національного університету. – 2012. – № 4. – С. 173–178.

4. Славінська А.Л. Метод оптимізації конструктивно-технологічних ознак систематизованого асортиментного ряду серії моделей швейних виробів / А. Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 2. – С. 45–49.

5. Славінська А.Л. Логістична координація інформаційних потоків серії моделей швейних виробів / А.Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. – № 6. – С. 100–107.

6. Славінська А.Л. Модель проектування технологічної конструкції швейного виробу / А.Л. Славінська // Вісник Хмельницького національного університету. – 2006. – № 6. – С. 227–229.

7. Кокеткин П.П. Пооперационная машинно-автоматизированная технология: монография / П.П. Кокеткин. – Смоленск : Смоленский полиграфический комбинат, 2003. – 232 с.

8. Система технологічної документації. Терміни та визначення основних понять : ДСТУ 3221. 2003. – К. : Укрдержстандарт. – 31 с.

9. Славінська А.Л. Методи типового проектування одягу : навч. посібник / А. Л. Славінська. – Хмельницький : ХНУ, 2012. – 170 с.

10. Славинская А.Л. Разработка унифицированного типа преобразования базовой конструкции женской юбки в базовую конструкцию брюк / А.Л. Славинская, Ю.В. Вовк // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности / Ивановская государственная текстильная академия. – 2014. – № 6(354). – С. 84–89.

11. Славінська А.Л. Розробка способу автоматизованого проектування моделей-пропозицій жіночих костюмів з використанням програмного модуля «ГЕKKR» / А.Л. Славінська, І.О. Засорнова, О.С. Засорнов // Вісник Київського національного університету технологій і дизайну. – 2011. – № 6. – С. 52–57.

12. Славінська А.Л. Особливості формування елементів «Конструктора» для асортиментного комплексу одягу / А.Л. Славінська, Н.А. Ющак // Вісник Хмельницького національного університету. – 2006. – № 3. – С. 180–183.

13. Славінська А.Л. Оптимізація системи комплексної оцінки рівня технологічності конструкції швейних виробів / А.Л. Славінська, С.С. Матвійчук, Л.В. Готра // Вісник Хмельницького національного університету. – 2009. – № 3. – С. 78–82.

14. Трач О.Р. Критичність показників завдань напрямів організації життєвого циклу віртуальної спільноти / О.Р. Трач // Вісник Хмельницького національного університету. – 2017. – № 5. – С. 177–181.

References

1. Slavinska A.L. Methodology of monitoring the informational and communicational technologies of design process in apparel industry / A.L. Slavinska // Herald of Khmelnytskyi national university, 2017, No. 5, pp. 47-53.

2. Slavinska A.L. The design program of identification of constructive-technological modules of products in structure of technological process / A.L. Slavinska // Herald of Khmelnytskyi national university, 2015, No. 5, pp. 134-140.

3. Slavinska A.L. Concept of flexibility regulation of design and technological preparation of assortment updating in the enterprise conditions / A.L. Slavinska, O.M.Shtompil // Herald of Khmelnytskyi national university, 2012, No. 4, pp. 173-178.

4. Slavinska A.L. Optimization of techniques structural and technological features systematized series models clothing items / A.L. Slavinska // Herald of Khmelnytskyi national university, 2015, No. 2, pp. 45-49.

5. Slavinska A.L. Logistical coordination of the information flows of the models garments series / A.L. Slavinska // Herald of Khmelnytskyi national university, 2015, No. 6, pp. 100-107.

6. Slavinska A.L. Model of design of technological structure of a garment / A.L. Slavinska // Herald of Khmelnytskyi national university, 2006, No. 6, pp. 227-229.

7. Koketkin P. P. Pooperaciynna mashuno-avtomatuzovana tehnologia odyagu : monografiya / P. P. Koketkin. – Smolensk : Smolenskiy poligrafichnuy kombinat. 2003. – 232 s.

8. Systema tekhnolohichnoyi dokumentatsiyi. Terminy ta vyznachennya osnovnykh ponyat'. DSTU 3221: 2003, Kyiv, Ukrderzhstandart

9. Slavinska A. L. Metody tyпового proektuvannya odyahu : navchalnyy posibnyk. Khmelnytskyi: KhNU, 2012. – 179 p.

10. Slavinska A. L. Working out unification of transformation type of the base design of the female skirt in the base design of trousers / A.L. Slavinska, U.V. Vovk // Proceedings of higher education institutions. Textile industry Technology. – Ivanovo State Textile Academy, 2014, No. 6(354), pp. 84-89.

11. Slavinska A. L. Development of the automated technique to design models of women's suits with the use of the software module "GEKKR" / A.L. Slavinska, I.O. Zasornova, O.S. Zasornov // Bulletin of the Kyiv National University of Technologies and Design, 2011, No. 6. pp. 52-57.

12. Slavinska A. L. Features of forming elements of "Designer" for clothing assortment / A.L. Slavinska, N.A. Uchak // Herald of Khmelnytskyi national university, 2006, No. 3, pp. 180-183.

13. Slavinska A. L. Optimization of the system of complex estimation of technological level of garments designs / A.L. Slavinska, S.S. Matviychuk, L.V. Gotra // Herald of Khmelnytskyi national university, 2009, No. 3, pp. 78-82.

14. Trach O. Criticality of indicators of tasks of directions of the virtual community life cycle organization // Herald of Khmelnytskyi national university, 2017, No. 5, pp. 177-181.