

**МАТРИЧНИЙ МЕТОД АВТОМАТИЗАЦІЇ ПІДБОРУ
СКЛАДУ ПАКЕТУ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ САПР ОДЯГУ**

В статті проводиться аналіз можливостей сучасних САПР одягу й доводиться актуальність роботи в напрямку автоматизації процесів формування пакетів матеріалів при розробці одягу. Запропоновано метод автоматизованого зберігання, відбору й комбінації матеріалів при формуванні пакету матеріалів.

In this article there was conducted the analyzes of the capabilities of modern CAD clothes and there was demonstrated the relevance of the research towards automation of forming packages of materials in the process of designing clothing. There was offered the method of automated storage, selection and combination of materials in the formation of the package of materials.

Вступ. Виробники виробів легкої промисловості в умовах зростаючої конкуренції на міжнародному ринку зіштовхуються з такими проблемами, як скорочення строків підготовки нових моделей до запуску у виробництво, підвищення якості проектних рішень і готових виробів, зниження витрат на виробництво завдяки використанню і вдосконаленню методів конструювання його розгортки. Тому однією з першочергових задач у легкій промисловості стає розробка й впровадження технологій, що забезпечують гнучкість виробництва, підвищення конкурентоздатності продукції. Застосування інформаційних технологій дозволяє вирішувати ці завдання з метою підвищення ефективності виробництва.

Ефективні конструкторсько-технологічні рішення завжди необхідні в процесі виготовлення одягу, а застосування САПР є одним із визначних і пріоритетних напрямків дослідження. Одяг в цілому і його окремі частини (деталі) утворюють в готовому вигляді об'ємну, просторову поверхню. Викроюють деталі одягу з плоских матеріалів. Тому, основною метою конструювання одягу є отримання з плоского матеріалу оболонки тіл просторової форми і вирішення її зворотної задачі – побудови розгортки деталей одягу. Розгортка поверхні – це геометрична фігура, отримана на площині. Сучасні системи автоматизованого проектування одягу спрямовані головним чином, на проектування розгортки поверхні одягу. Проте недостатньо розвинутими є напрямки визначення показників якості, властивостей одягу, автоматизованого підбору параметрів [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сучасному етапі розвитку суспільства сфера використання інформаційних технологій досить вагома. В легкой промисловості використовуються системи САПР зарубіжних і вітчизняних фірм. Вони поділяються на дві підгрупи, в залежності від способу збереження інформації: з параметричним збереженням інформації та з графічним збереженням інформації. Всі вони переважно спрямовані на геометричну складову проектування одягу.

До першої підгрупи належать наступні САПР: "Ассоль" (Росія), "Автокрой" (Білорусь), "Elandr" (Росія), "Грація" (Україна), "Статура" (Україна), "Комтенс" (Росія), "Grafis" (Німеччина), "NvoCut" (Німеччина), "Леко" (Росія), "Julivi" (Україна).

До систем САПР з графічним збереженням інформації належать такі: "Lecra Systems" (Франція), "Gerber Garment Technology" (США), "Assyst" (Німеччина), "Investronika" (Іспанія), "Consult" (Болгарія), "Комтекс" (Росія), "NovoCut" (Німеччина), "Opti Tex" (Ізраїль), "PAD system" (Канада), "Gemini" (Туреччина), "Julivi" (Україна) [1].

В цілому можна сказати, що повноцінні системи, які певним чином опрацьовують різноманітні параметри матеріалів одягу, відсутні, тобто автоматизація роботи з нерозмірними параметрами одягу знаходиться на низькому рівні. Відповідно, це є перспективним напрямком розвитку інформаційних технологій.

Правильний вибір матеріалів із усього різноманіття асортименту в значній мірі визначає якість виробу, його зовнішній вигляд, формостійкість і зносостійкість, а також трудомісткість виготовлення. Оскільки одяг представляє собою багатошарову систему, то повинні бути встановлені вимоги до всіх матеріалів, які входять у пакет даного виробу, й визначена їх значимість.

Пакетом матеріалів називається поєднання різного асортименту матеріалів для одягу, що використовується при виробництві одягу й утворює єдину деталь. Комп'ютерних програм, які дозволяють автоматично підбирати склад пакету в залежності від обраних вимог, на даний час немає. При цьому очевидно, що системи такої функціональності є потрібними на ринку САПР одягу.

Метою статті є розробка ефективного методу автоматизованого синтезу складу пакету матеріалів в залежності від заданих властивостей одягу.

Основна частина. Основними структурними елементами всіх текстильних матеріалів являються текстильні волокна та нитки. В загальному текстильні матеріали поділяються на натуральні та хімічні.

Основні властивості волокон та ниток: геометричні (довжина волокна, лінійна густина, площа поперечного перерізу), механічні (розривне навантаження, розривна напруга, відносне розривне навантаження, абсолютне розривне видовження, відносне розривне видовження, пружна деформація, еластична деформація, пластична деформація, еластичність), фізичні (фактична вологість, кондиційна вологість, максимальна вологість, теплостійкість, термостійкість, стійкість до світлопогоди та ін.).

Товщина текстильних матеріалів має велике значення в швейному виробництві. Її враховують при встановленні припусків до деталей одягу, визначення витрат швейних ниток на машинні строчки. Від товщини матеріалу залежать його теплові властивості, повітропроникність, жорсткість. Товщина швейних матеріалів коливається в діапазонах від 0,1 до 5 мм.

Матричний метод синтезу конструкторських рішень полягає у представленні обраних властивостей матеріалів та вимог до цих властивостей у вигляді матриць з подальшим використанням цих даних для відбору й комбінації при формуванні пакету матеріалів.

Розглянемо зібрані в матриці властивості матеріалів.

Гігроскопічність – здатність матеріалу поглинати із зовнішнього середовища воду та водяну пару. Характеризується вологістю волокна при нормальних умовах (температура 20°C, вологість повітря 65 відсотків).

Повітропроникність характеризує здатність матеріалу пропускати повітря. Цей показник вагово впливає на мікроклімат в підодяжному просторі людини, на самопочуття людини та працездатність.

Електризуємість – показник, який в основному залежить від будови та сировинного складу текстильних матеріалів, а також від умов навколишнього середовища (вологості та температури повітря).

Тертя є однією із головних причин зносу одягу, в зв'язку з цим стійкість до тертя включена в номенклатуру стандартних показників. Оцінювати стійкість до стирання матеріалів можна на різних етапах досліджень. Головним критерієм оцінки стійкості до тертя є стирання до повного зносу, тобто кількість циклів тертя, які витримує матеріал до руйнування.

В загальному можна поділити пакет матеріалів на декілька шарів: зовнішній, прокладочний та внутрішній. У матриці присутні відповідні поля для встановлення можливості використання матеріалів у відповідних шарах (табл. 1).

Таблиця 1 – Приклад матриці властивостей матеріалів

№ п/п	Назва	Товщина шару Н, мм	Гігроскопічність W, %	Повітропроникність В _р	Питомий поверхневий електричний опір, Ом * м	Коефіцієнт стійкості до стирання, к-ть циклів	Вологоємність В, %	Зовнішній	Прокладочний	Внутрішній
1.	Поліуретан	0,25	0,39	190		8375	25,2	+		
2.	Вовна	2	21,57	280	1,9 · 10 ¹⁰	4078	51,1		+	
3.	Капрон	0,5	13,89	220	2,0 · 10 ⁹	9630	43,25			+
...

Матриця вимог до пакету містить в собі два граничних показники, які мають визначати властивості виробу як вимогу розробника (табл. 2).

Таблиця 2 – Приклад матриці вимог до пакету матеріалів

Пакет	Товщина шару Н, мм		Гігроскопічність W, %		Повітропроникність В _р		Коефіцієнт стійкості до стирання, к-ть циклів		Вологоємність В, %	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Рукав	1	3	10	15	250	290	2500	5000	30	40
...

Запропонований метод матричного синтезу передбачає вирішення проблеми вибору матеріалів наступним шляхом визначення всіх можливих комбінації матеріалів для пакету у відповідності до сформованих вимог на першому етапі. На другому етапі в залежності від точності попадання показників всередину оптимальних діапазонів властивостей вводиться послідовність прийнятності. Після чого визначається найбільш оптимальний варіант у залежності від додаткових конструкторських оптичних (колір, насиченість, світлота) і формувальних (здатність до формоутворення та формозакріплення) вимог, та з огляду на економічні параметри (собівартість, розрахунковий прибуток, доступність матеріалів).

Висновки. Таким чином, у статті запропоновано метод, який дозволяє розробнику генерувати в автоматичному режимі відповідно до заданих вимог варіанти пакетів матеріалів для одягу. На основі проведеного аналізу встановлено, що на ринку програмного забезпечення немає програмних продуктів, що

виконують подібні функції. Це робить актуальним роботи в даному напрямку, які на основі системного підходу та максимального врахування вимог потенційних споживачів приведуть до появи комплексних і зручних програмних реалізацій з високим рівнем автоматизації виконуваних функцій.

Література

1. Бохонько О.П. Етапи розвитку методів конструювання одягу та їх класифікація. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2.2010. С.228-231.
2. О.В. Ярошук, О.П. Бохонько, О.Ю. Лепікаш. Структурний підхід до оптимізації показників якості текстильних матеріалів та виробів з них. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 1.2011. С.209-213.
3. Наумович С.В. Использование компьютерных технологий в швейной промышленности [Текст] / С.В. Наумович, В.С. Наумович, Л.А. Эглит // История науки и техники. – 2005. – №10. – С.72-75.
4. Бузов Б.А., Модестова Т.А. Материаловедение швейного производства М.: Легпромбытиздат 1986 424с.
5. Баженов В.И. Материалы для швейных изделий. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. — 312с.