

АНАЛІЗ ПЕРЕДУМОВ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МОДЕЛЮВАННІ РОЗТЯЖНОСТІ ТРИКОТАЖУ

В.П. Романюк, Т.В. Єліна, Л.Є. Галавська
Київський національний університет технологій та дизайну

Як відомо, розтяжність трикотажу – це зміна його розмірів під дією прикладених навантажень. Значення граничних розмірів трикотажу під час руйнування характеризує рівень його розривальної розтяжності. Розтяжність під дією заданих навантажень визначає значення розмірів трикотажу під час дії цих навантажень. В залежності від засобів деформування трикотажу розтяжність може бути одновісною і двовісною. Розтяжність визначають показниками відносного видовження під час деформування.

Дослідженню розтяжності тканих структур з вмістом еластомерних ниток присвячена робота [1]. Основна ідея експериментальної частини полягає в оцінці деформації зразків після навантаження. У результаті досліджень виявлено вплив структури еластану на анізотропію деформації тканин.

Цікавою новинкою в розробленні 3D-моделей є створення віртуальних манекенів для цифрових фабрик, які можуть в майбутньому замінити походи в магазини, та значно полегшити підбір одягу, який може стати повністю онлайн. Зокрема у роботі [2] запропоновано метод параметричного проектування тривимірного віртуального манекена чоловічої фігури з можливістю визначення ступеня його відповідності реальній фігурі за допомогою системи автоматизованого сканування тіла. Для отримання геометричної моделі просторової зовнішньої форми чоловічої фігури запропонована процедура перетворення безперервної моделі у вигляді аналітичного лінійного каркаса чоловічої фігури в ізометричній проекції в дискретний лінійний каркас у вигляді полігональної сітки, складеної з поверхонь Безьє.

Авторами іншої роботи [3] розглянуто основні принципи формування цифрових фабрик, перевагами яких є кардинальна зміна в продуктивності, якості та ефективності виробничого процесу одягу; радикальне скорочення часу і вартості проектування та розробки продукту шляхом прямого 3D проектування й віртуального моделювання тканини і швейних виробів, оцінки посадки і комфорту на динамічних віртуальних манекенах, що відповідають реальним споживчим морфотипам, прогнозування вартості і технологічності.

При проектуванні геометричних параметрів трикотажу та його властивостей у якості незалежного фактора багато науковців пропонують приймати довжину нитки в петлі. Це підтверджено в теоретичних розрахунках Е. Томкінса, Ф. Пірса, П. Дойля, Т. Наттінга й А. Ліфа, Д. Мандена, С. Вольфарта й Дж. Нептона, С. Де Жонга й Р. Постля, І.І. Шалова, І.Г. Цитовича, О.В. Труєвцева, О.Н. Якунічевої, В.Р. Крутикової, Т.І. Полякової, та ін. Визначення взаємозв'язку між основними характеристиками структури трикотажу (довжина нитки в петлі l , висота петельного ряду B , петельний крок A , середній діаметр нитки d_s , лінійна густина пряжі чи нитки T) є одним з найважливіших питань в теорії в'язання трикотажу. Для встановлення взаємозв'язку між параметрами структури трикотажу використовують різні методи. Найбільш розповсюдженими є метод геометричних моделей та емпіричний. Метод геометричних моделей найбільш повно розроблений проф. А. С. Далідовичем. При використанні методу геометричних моделей складну форму петель трикотажу представляють геометричною моделлю, яка дозволяє полегшити процес вивчення й прогнозування властивостей трикотажу. Теоретичний аналіз геометричних моделей трикотажу, незважаючи на їх умовність, дозволяє робити важливі практичні висновки щодо поведінки та властивостей трикотажу. Існує велика кількість геометричних моделей, що описують трикотажну петлю, однак усі вони мають обмеження щодо їх застосування, зокрема не можуть бути використані у системах віртуального прототипування для прогнозування властивостей трикотажу [4].

Процес комп'ютерного моделювання трикотажу включає два етапи. Це створення 3D-моделі та проведення віртуальних експериментів. Збереження метричних характеристик кожної ділянки нитки, зігнутої у петлю, накид або протяжку є важливим аспектом проектування фізичних процесів, що протікають у трикотажі [5].

Так у роботі [6] проведені дослідження перерозподілу нитки у трикотажі ластичних переплетень під дією розтягуючих зусиль. Встановлено характер зміни геометричних параметрів трикотажу переплетення ластик 2+2, виробленого поліакрилонітрильної пряжі лінійної густини 31x2 текс.

Авторами іншої роботи [7] досліджено характеристики структури та створено віртуальні моделі трикотажу з параметрами структури, ідентичними параметрам реальних зразків трикотажу. Виявлено адекватність розроблених моделей та відповідність теоретичної бази тривимірного моделювання заданому рівню точності та можливість її використання в універсальних програмно-аналітичних комплексах, які дозволяють на основі загальних законів фізики та термодинаміки розраховувати властивості об'єктів ще на стадії їх технологічного проектування. Рівень точності одержаних тривимірних геометричних моделей структури трикотажу дозволяє їх використання для прогнозування параметрів структури та властивостей.

Питання використання інформаційних технологій у моделюванні структури трикотажу та його властивостей є на сьогодні актуальним. Науковці всього світу протягом останніх десяти років зосереджені на дослідженні структури трикотажу з метою розробки теоретичної моделі, придатної для прогнозування на етапі проектування його фізико-механічних характеристик шляхом проведення віртуального експерименту.

Список використаних джерел

1. Ramunė Klevaitytė, Vitalija Masteikaitė Anisotropy of Woven Fabric Deformation after Stretching / Ramunė Klevaitytė, Vitalija Masteikaitė // FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe. – 2008. – №4. – P. 52.
2. Бояров М.С. Разработка метода параметрического проектирования пространственной формы мужских плечевых изделий: Автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук/ 05.19.04. Москва, 2013. – 24 с.
3. Корнилова Н.Л. Основные подходы к созданию цифровых фабрик в индустрии моды / Н.Л. Корнилова, С.В. Салкуцан, А.Е. Горелова, Д.А. Васильев // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоёмкие технологии и материалы. – Иваново: ИГПУ. – 2018. – С. 39-45.
4. Єліна Т.В. Силова тривимірна геометрична модель кулірного трикотажу / Т. В. Єліна, Л. Є. Галавська // Наукові нотатки. – 2011. – Вип.34. – С.77-81. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2011_34_19.
5. Безсмертна В. І. Моделювання процесу проходження повітря крізь трикотаж [Електронний ресурс] / В. І. Безсмертна, Т. В. Єліна, Л. Є. Галавська // Технології та дизайн. – 2014. – № 4 (13). – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2014_4_2
6. Застанченко О.Ю. Вивчення характеру перерозподілу нитки у трикотажі ластичних переплетень під дією розтягуючих зусиль / О.Ю. Застанченко, Т.В. Єліна, Л.Є. Галавська // Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion / за заг. ред. Л. І. Зубкової: (31 жовтня 2019 р., м. Київ). - Київ: КНУТД, 2019. – С. 207-210.
7. Галавська Л. Є. Використання комп'ютерних тривимірних геометричних моделей петельної структури трикотажу у віртуальних експериментах / Л.Є. Галавська, Т.В. Єліна // Вісник КНУТД. - 2015. - № 2 (84): Серія "Технічні науки". – С. 94-103.