

УДК 677.017

**АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ,
НЕОБХІДНИХ ДЛЯ ПРОСТОРОВОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ОДЯГУ**

Н.В. САДРЕТДІНОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

Стаття присвячена дослідженню процесу просторової візуалізації драпірувальності тканин в сучасних САПР одягу. На основі аналізу можливостей відтворення просторової поведінки матеріалів в сучасних 3-D САПР одягу визначені найбільш вагомими показники драпірувальної здатності та обґрунтовано необхідність створення нової методики оцінки та прогнозування драпірувальності матеріалів

Успішність та конкурентоспроможність сучасного швейного підприємства в значній мірі залежить від технологій, які використовуються для розробки та впровадження нових моделей у виробництво.

Тісна співпраця із замовниками вимагає скорочення термінів розробки нових моделей, забезпечення їх якості та відповідності споживчим вимогам вже на етапі проектування. Шляхом досягнення поставлених завдань є використання можливостей сучасних автоматизованих систем проектування одягу.

Об'єкти та методи дослідження

На сучасному етапі автоматизації швейного виробництва можна виділити дві групи САПР: двовимірні (2-D САПР) та тривимірні (3-D САПР).

Системи двовимірного проектування містять інструменти для перетворення об'ємно заданої форми в двовимірну конструкцію. Вони широко розповсюджені на підприємствах швейної промисловості та представлені широким спектром програмних продуктів.

Тривимірне проектування одягу реалізується двома шляхами:

- 1) представлення розробленої на площині конструкції виробу на об'ємній фігурі (одягання манекена);
- 2) перетворення трьохвимірної моделі одягу в площинну конструкцію (розгортка).

Це дає змогу уникнути дефектів, пов'язаних із індивідуальними особливостями тілобудови замовника, і вже на етапі проектування виробу оцінити:

- правильність втілення задуму дизайнера;
- відповідність рисунка та фактури матеріалу;
- правильність посадки (баланс) виробу;
- відповідність припусків на свободу облягання.

Незважаючи на те, що 3D-САПР являються предметом міжнародних наукових досліджень вже понад 20 років, наявність ряду недостатньо вирішених питань заважає їх широкому розповсюдженню в швейній галузі.

Так, програми можуть досконало відтворити візерунки, фарби та структуру матеріалів. Але точність та достовірність відтворення драпірувальності тканин в залежності від конструктивних особливостей моделі одягу та поверхні манекена залишає бажати кращого. В значній мірі це зумовлено

труднощами у встановленні закономірностей зміни об'ємно просторової структури матеріалів в динаміці під впливом власної ваги та зовнішніх навантажень. Адже реалістичне представлення одягу на екрані монітора можливе лише при правильному врахуванні реальних властивостей матеріалів та розробці достовірних моделей для їх візуалізації.

Тому *об'єктом досліджень* в даній роботі обрано процес просторової візуалізації драпірувальності тканин в сучасних САПР одягу.

Постановка завдання

Враховуючи вищесказане *метою* даної роботи є:

- аналіз процесу візуалізації драпірувальності тканин в сучасних 3D-САПР одягу;
- виділення найбільш вагомих показників, які впливають на драпірувальність матеріалів, визначення методів їх досліджень;
- встановлення комплексного показника для прогнозування та симуляції драпірувальності матеріалів.

Результати та їх обговорення

Для побудови просторових віртуальних об'єктів в сучасних 3D-САПР користувачеві необхідно визначитись з рядом специфічних фізичних та механічних властивостей матеріалів, перелік яких задається розробником програми. Зачасту ці характеристики носять узагальнюючий характер та не відповідають нормативним документам.

Наприклад, створення просторової форми матеріалів в «Електронному манекені» фірми «Julivi» Сапрлегрпро (Луганськ), виконується в наступній послідовності [1]:

- вибір виду матеріалу або виду пакета матеріалів;
- вибір або введення візуальних властивостей матеріалу;
- вибір або введення величин механічних властивостей матеріалу (розтягнення по основі та утоку, гнучкість, поверхнева густина, максимальне розтягнення, товщина);
- перевірка правильності вибору механічних властивостей шляхом порівняння результату симулювання драпірувальності матеріалу на екрані монітора та експериментального драпірування зразка матеріалу.

В модулях тривимірного проектування Modaris 3D Fit фірми Lectra (Франція) та V-Sticher Gerber Tehnology (США) вибір типу поведінки матеріалу в динаміці виконується на основі так званого Visual Type, тобто програма пропонує ряд моделей, з яких необхідно підібрати найбільш відповідну. Можливість створення власних моделей в звичайному режимі є недоступною для користувача [2, 3].

На відміну від попередніх, підсистема Runway 3D фірми OptiTex (Ізраїль) дає змогу як вибору, так і створення власної моделі драпірувальності матеріалів. Для введення нової моделі використовуються наступні показники: еластичність, жорсткість, зсув, товщина, маса. Окрім цього, враховується напрямок ниток основи, тип та положення швів [4].

Для визначення показників фізичних та механічних властивостей матеріалів в більшості іноземних 3D-САПР одягу використовують одну з наступних комплексних систем [5]:

- 1 - KES-FB (Kawabata Evaluation System for Fabrics);
- 2 - FAST-System (Fabric Assurance by Simple Testing).

Обидві методики характеризуються наукоємністю, високим рівнем технічної складності та високою вартістю устаткування. При цьому FAST-System має нижчу вартість та простіше устаткування, але охоплює не всі необхідні параметри. Вказані системи встановлені лише в декількох наукових установах Західної Європи. Тому для вітчизняного швейного підприємства є недоступними. Отже, необхідно створити нову методику, яка дозволить в умовах промислового виробництва з мінімальними затратами та високою достовірністю визначати показники, необхідні для візуалізації драпірувальності матеріалів в програмах тривимірного проектування одягу.

З проведених досліджень, а також літературних джерел [6, 7] відомо, що найбільш репрезентативними показниками драпірувальної здатності матеріалів є: поверхнева густина, жорсткість, пружність, незминальність, драпірувальність. Визначення цих показників на прикладі лляних тканин та дослідження їх впливу на формостійкість проводилось в рамках виконання наукової роботи [8]. Було встановлено наявність тісної кореляційної залежності між такими показниками механічних властивостей тканин, визначеними згідно нормативних документів, як жорсткість EI , $мкН*см^2$, незминальність χ , %, залишкова деформація $\varepsilon_{зал}$, % та їх динамічними характеристиками: динамічний модуль пружності E_δ , $МПа$ та декремент затухання δ , визначених на установці УДМ1-КБ [9]. При чому саме комплексний модуль пружності володіє найбільшою кількістю кореляційних зв'язків, а отже його можна вважати найбільш впливовим показником. Основні результати кореляційного аналізу наведені нижче.

Кореляційний зв'язок між показниками формостійкості льономістких тканин

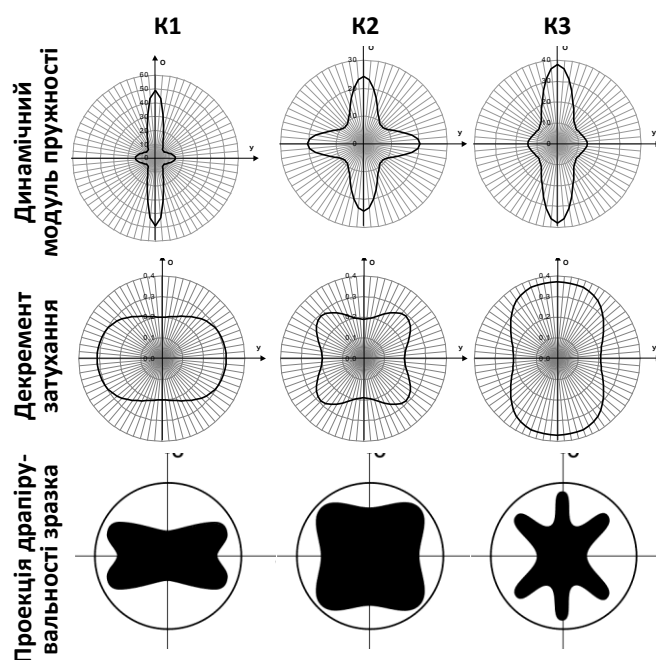
r	χ , %	$\varepsilon_{зал}$, %	EI , $мкН*см^2$
E_δ , $МПа$	- 0,645	0,624	0,824

Завдяки проведеному аналізу можна зробити припущення про можливість використання динамічних характеристик для оцінки драпірувальної здатності матеріалів, за умови встановлення величини та характеру взаємозв'язку між динамічними характеристиками та драпірувальністю.

На сьогодні розроблено та використовується ряд методик визначення драпірувальності. Найбільш поширеним є дисковий метод, суть якого полягає у вимірюванні площі проекції зразка матеріалу певного діаметру, який кріпиться на круглому диску і драпірується під впливом власної ваги. Драпірувальність оцінюється коефіцієнтом драпірувальності, який визначається як співвідношення площі проекції зразка та його загальної площі [10]. На нашу думку, цей метод має ряд недоліків, основні з яких висока наукоємність проведення випробувань та ігнорування просторового характеру процесу драпірувальності. Тому виникає необхідність у створенні нової методики оцінки драпірувальності матеріалів, яка дозволить уникнути вказаних недоліків.

Рухаючись у напрямку вирішення поставленого завдання, було проведено аналіз конфігурації поверхневого розподілу модуля пружності, декремента затухання та проекції задрапірованого зразка, отриманої дисковим методом.

Діаграми динамічних величин та проекція драпірування зразка представлені на рисунку (вертикальний напрямок співпадає з напрямком ниток основи, горизонтальний – ниток утоку).



Порівняльний аналіз поверхневого розподілу властивостей лляних текстильних матеріалів К1-К3

Візуальний аналіз конфігурації полів свідчить про наявність залежності між величинами, що досліджуються. Так, максимуми і мінімуми полів драпірувальності та декременту затухання співпадають, а отже залежність між цими величинами носить прямо-пропорційний характер.

Залежність між драпірувальністю та динамічним модулем пружності носить зворотно-пропорційний характер. Це ще раз підтверджує зроблене припущення про можливість використання динамічних характеристик для оцінки та прогнозування драпірувальної здатності матеріалів.

Висновки

1. Встановлено, що найбільш вагомими показниками драпірувальної здатності матеріалів є: поверхнева густина, жорсткість, пружність, незминальність, драпірувальність.
2. Встановлено наявність тісного кореляційного зв'язку між показниками драпірувальної здатності та динамічними характеристиками текстильних матеріалів.
3. Обґрунтовано необхідність створення нової методики визначення драпірувальності текстильних матеріалів.
4. На основі конфігурації поверхневого розподілу показників зроблено припущення про залежність драпірувальності тканин від величин та характеру розподілу динамічного модуля пружності та декременту затухання.
5. Показано можливість використання динамічних характеристик в якості комплексних показників для оцінки та прогнозування драпірувальної здатності матеріалів.

Наступний етап досліджень полягатиме у:

- дослідженні драпірувальних властивостей текстильних матеріалів з різними властивостями;
- встановлені величини та характеру взаємозв'язку між динамічними характеристиками текстильних матеріалів та драпірувальними властивостями матеріалів в тривимірному просторі;

– розробці математичної та геометричної моделей драпірувальності текстильних матеріалів.

ЛІТЕРАТУРА

1. <http://www.julivi.com>
2. <http://www.gerbertechnology.com>
3. <http://www.lectra.com>
4. <http://www.optitex.com>
5. Krzywinski, S. Design und Materialverhalten // Bekleidung und Wear – 2000. – № 3. – s. 12–17.
6. Иванова О.В. Разработка методов оценки и прогнозирования драпируемости тканей: Автореф. дис. к-та техн. наук: 05.19.01/ Костр. гос. техн. ун-т. – Кострома, 2008. – 17 с.
7. Денисова О.И. Разработка методов оценки, исследование и прогнозирование пластичности льняных тканей: Автореф. дис. к-та техн. наук: 05.19.01/ Костр. гос. техн. ун-т. – Кострома, 2002. – 21 с.
8. Бузов Б.А. и др. Материаловедение швейного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1986. – 356 с.
9. УДМ1–КБ. Паспорт/ КНУТД, 2002. – 25 с.
10. Садретдінова Н.В. Удосконалення процесів дублювання та забезпечення формостійкості деталей одягу із льняних тканин: дис. канд. техн. наук : 05.19.04. – К.: КНУТД, 2005. – 176 с.