

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ВЕЛИЧИНИ ЗБОРКИ ВУЗЛІВ ОДЯГУ ВІД ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТКАНИН

*Стаття містить результати дослідження залежності коефіцієнту зборки вузлів швейних виробів від фізико-механічних властивостей тканин. Основна увага була приділена визначенню таких показників: товщина, поверхнева густина, жорсткість щодо згинання та коефіцієнт драпірувальності. Дослідження системи «манекен – вузол одягу» проведене фотометричним методом. Експериментально встановлено, що на величину коефіцієнта зборки під час проектування одягу впливають товщина, поверхнева густина і жорсткість тканини. Розраховано коефіцієнти зборки деталей для вузлів одягу з костюмних тканин з різними властивостями з метою отримання візуально однакового результату.*

*Ключові слова: тектонічна форма одягу, коефіцієнт зборки, фізико-механічні показники тканини, візуалізація одягу.*

K.L. PASHKEVICH

Kyiv national university of technologies and design, Kyiv, Ukraine

### RESEARCH OF DEPENDENCE OF SIZE OF ASSEMBLING OF KNOTS OF CLOTHES IS FROM PHYSICAL-MECHANICAL PROPERTIES OF FABRICS

*Abstract – The article contains results of research of dependence to the coefficient of assembling of knots of sewing wares from physical-mechanical properties of fabrics. Basic attention was spared to determination of such indexes: thickness, surface density, flexural rigidity and drape ability coefficient. Research of the system « mannequin–knot of clothes» is conducted by a photometric method. It is experimentally set that on the size of coefficient of assembling a thickness, superficial closeness and inflexibility of fabric, influence at planning of clothes. The drape ability coefficient of details are expected for the knots of clothes from suit fabrics with different properties with the purpose of receipt by sight of identical result.*

*Keywords: tectonic form of clothes, drape ability coefficient, physical-mechanical indexes of fabric, visualization of clothes.*

#### Вступ

Відомо, що форма виробу це сукупність поверхонь, що не розгортаються, складної конфігурації. На ділянках опорної поверхні одяг більш-менш щільно облягає тіло людини, повторюючи його форму, на інших ділянках одяг недостатньо точно повторює форму тіла людини. Основне завдання при проектуванні одягу – це створення виробів складної об'ємно-просторової форми із плоских матеріалів. Складність форми одягу залежить від асортименту, конструктивного рішення, а також від властивостей тканин, з яких виготовлено виріб. Єдність форми, змісту, конструкції і матеріалу виробу обумовлює його тектоніку [1]. В досконалій тектонічній формі одягу гармонійно поєднуються властивості тканини, її пластичні характеристики і об'ємно-просторова форма. Виділяють чотири типи тектонічних систем в одязі: оболонкові, сітчасті, каркасні, монолітні [2]. Для жіночого одягу характерними є в основному оболонкові та сітчасті тектонічні форми. Крім того, жіночий одяг є різноманітним за конструктивним рішенням і в ньому найчастіше застосовують елементи зміни поверхні одягу (драпіровки, рюші, зборки, складки, різноманітне оздоблення тощо). Ці фактори ускладнюють процес проектування одягу, особливо в автоматизованому режимі із застосуванням САПР.

#### Аналіз досліджень та публікацій

Останнім часом відбувається стрімкий розвиток систем тривимірного проектування одягу. Електронні манекени для одягання лекал плечового та поясного одягу у тривимірному просторі пропонують САПР Gerber (США), Lectra systems (Франція), Optitex (Ізраїль), PAD System (Канада), JULIVI (Україна) та інші.

Подібні системи 3D проектування дають можливість скоротити виробничий цикл проектування одягу, швидко реагувати на модні тенденції, але розробка таких систем проектування одягу у тривимірному просторі потребує розробки спеціального методичного і інформаційного забезпечення, що вимагає проведення ряду експериментальних досліджень з метою встановлення закономірностей формоутворення одягу і проектування одягу у тривимірному просторі, у тому числі, з урахуванням властивостей матеріалів.

Проведена нами симуляція процесу одягання швейного виробу на віртуальний електронний манекен за допомогою програми JULIVI CLO 3D, яка є



Рис. 1. Модель одягу та її тривимірна віртуальна копія

спільним проектом південнокорейської компанії CLO Virtual Fashion Inc. і розробників САПР JULIVI (ф. САПРЛегпром, м. Луганськ, Україна) [3, 4], відзначилась високим ступенем реалістичності, але властивості тканин враховуються недостатньо (рис. 1). Візуально зображення сукні схожі, але характер розподілу драпіровки на фото готового виробу та на зображенні виробу на екрані монітору у програмі ідеально відрізняються, навіть не дивлячись на чималу базу даних зразків тканин в програмі і можливість задавати різні властивості (рис. 2). Це пов'язано, по-перше, з невідповідністю вітчизняних та закордонних стандартизованих методів визначення характеристик тканин, по-друге, з недостатністю бази даних зразків тканин та їх характеристик. Урахування властивостей тканин при роботі в модулях візуалізації зразків виробів частіше виконується конструктором інтуїтивно.

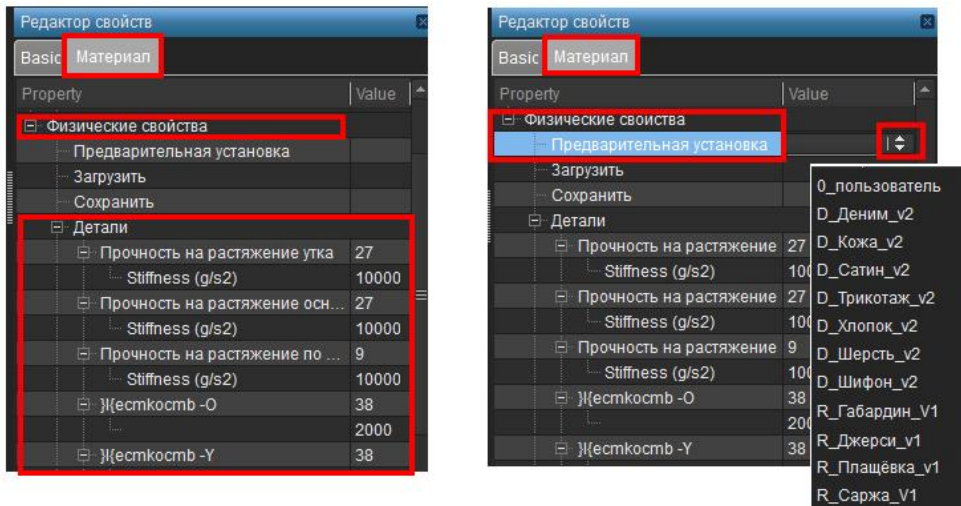


Рис. 2. Вікно задавання властивостей і асортименту тканин у програмі JULIVI CLO 3D

### Постановка завдання

При створенні технології тривимірного проектування одягу потрібно вирішити проблеми, пов'язані зі складністю урахування властивостей матеріалів при утворенні форми виробу. Особливо це стосується виробів складних тектонічних форм з драпіровками, зборками, складками, які характерні для жіночого одягу (рис. 3). Припуск на зборку зазвичай розраховують за допомогою коефіцієнта зборки, який визначає на скільки збільшується довжина зрізу деталі одягу, на якому виконується призборювання, відносно вихідного розміру деталі. В літературі не достатньо досліджено питання залежності зборки вузлів виробу від властивостей тканин, в основному це рекомендації щодо коефіцієнту посадки по окуту рукава для різних тканин, тому метою роботи стало дослідження залежності величини зборки в деталях одягу залежно від властивостей тканин.



Рис. 3. Приклади жіночих жакетів зі зборками

### Експериментальна частина

Для досягнення поставленої мети досліджено шість зразків костюмних тканин різного сировинного складу, що відрізняються за зовнішнім виглядом і фізико-механічними показниками. Основна увага була приділена визначенню таких показників тканин: товщини, поверхневої густини, жорсткості щодо згинання, драпірувальності. Випробування проведено згідно чинних нормативних документів з дотриманням вимог до об'єктів експериментального дослідження, обробку результатів експериментів виконано з використанням математичного апарату статистичного аналізу даних. Проведено статистичну перевірку результатів дослідження зразків костюмних тканин і визначено абсолютну та відносну похибки при обробці даних

експериментів.

Товщину матеріалів було визначено за допомогою ручного товщиноміру індикаторного типу TP 10-1, розраховано поверхневу густину костюмних тканин ( $M_s$ ),  $г/м^2$  [5, 6]. При дослідженні жорсткості тканин консольним безконтактним методом використано прилад типу ПТ-2 [7]. Дослідження драпірування зразків костюмних тканин проводили на приборі для визначення драпірування дисковим методом [8], оскільки необхідно було оцінювати драпірувальність матеріалів одночасно у поздовжньому і поперечному напрямках.

В якості об'єкта дослідження обрано жіночий жакет. Для аналізу поведінки тканин у виробі залежно від їх властивостей виготовлено шість макетів вузлів одягу з утворенням зборки. Обраний коефіцієнт зборки  $K_{зб} = 2,0$ . Вузол складається з нижньої частини розміром 15 на 30 см, верхній край якої призібраний. Зборку утворено на швейній машині сточуванням човникового стібка з довжиною стібка 3 мм. Прокладено дві паралельні строчки на відстані 2 мм. Нижня частина вузла пришита до смужки тканини шириною 5 см, яку продубльовано.

Дослідження вузлів проведено після їх фотографування на манекені (рис. 4). Методика фотографування системи «манекен – вузол одягу» і обробки результатів була організована таким чином, щоб можна було виміряти і дослідити характер розподілу зборок і кривизну спадання тканин, тому її сфотографовано спереду і збоку.



Рис. 4. Схема установки для фотографування

Зразок розташовано по лінії талії манекену. Вибір саме лінії талії не є випадковим, адже жіночі вироби часто роблять відрізними по лінії талії з утворенням зборок або складок. Також лінія талії є найтоншим місцем станової частини фігури людини, тому саме в цьому місці зручно досліджувати поведінку тканин, нижче лінії талії виріб зі зборками вільно спадає, що дозволяє вивчити залежність форми від властивостей тканин. Зразки вузлів зі зборкою надані на рис. 5.

Отримані фотозображення оброблено в графічному редакторі Хага, нанесено горизонтальну лінію і лінію, яка обмежує кут  $a$ , який нами запропоновано називати «кут пластичності форми» (рис. 6).

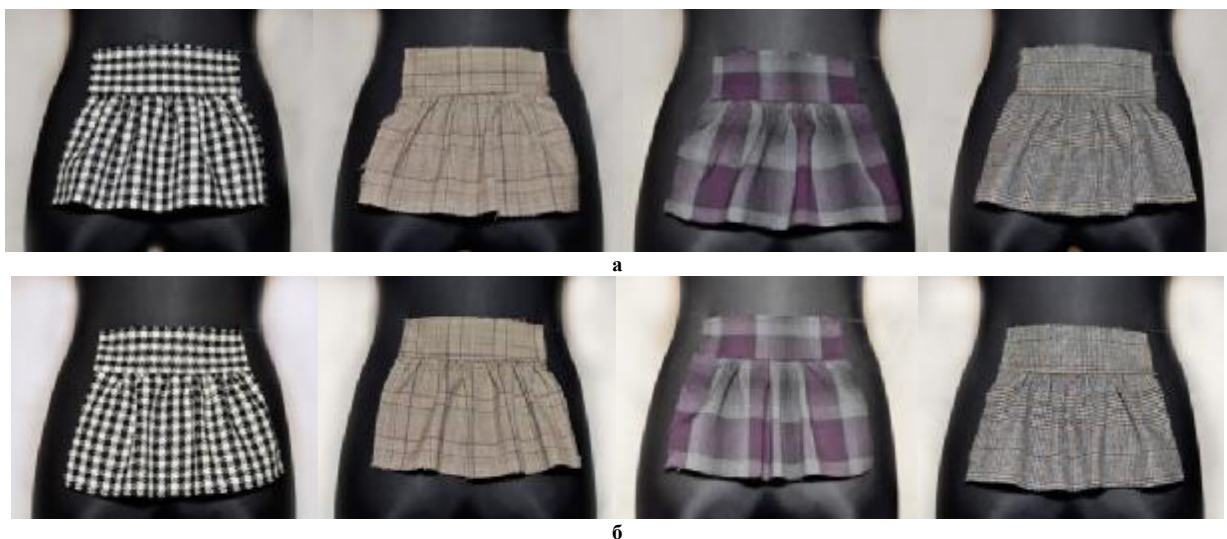


Рис. 5. Зразки 2, 3, 5, 6 вузлів зі зборкою з костюмних тканин з різними властивостями (вигляд спереду):  $a$  – з коефіцієнтом зборки 2;  $b$  – з однаковим візуальним ефектом, але з різними коефіцієнтами зборки

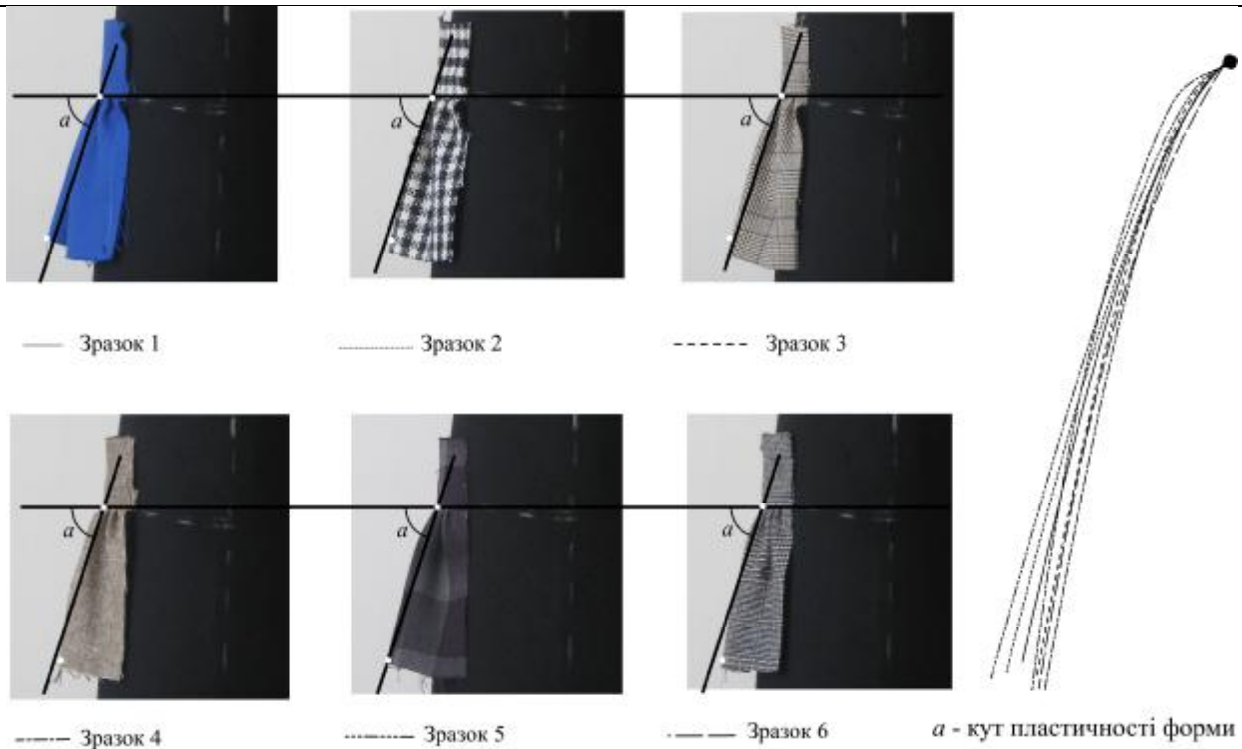


Рис. 6. Зразки вузлів зі зборкою (коефіцієнт 2) з костюмних тканин з різними властивостями (вигляд боку)

При однакових коефіцієнтах зборки отримано візуально різні результати, у деяких зразках не задовільні, тому виготовлено шість макетів вузлів зі зборками з однаковим візуальним ефектом, але різними коефіцієнтами зборки (рис. 4, б). Експериментальним шляхом було розраховано нові коефіцієнти зборки (табл. 1).

Таблиця 1

**Величини фізико-механічних показників та рекомендовані коефіцієнти зборки для костюмних тканин**

Номер зразка	Сировинний склад	Вид переплетення	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	Товщина, мм	Жорсткість щодо згинання в напрямку основи, мкН×см <sup>2</sup>	Жорсткість щодо згинання в напрямку утку, мкН×см <sup>2</sup>	Коефіцієнт жорсткості, %	Коефіцієнт драпірувальності, %	Кут пластичності форми α, град.	Рекомендований коефіцієнт зборки
Зразок 1	35% вовна, 25% ПЕ, 40% ПА	атласне	220	0,43	2923	2407	1,21	38	38	1,8
Зразок 2	70% вовна, 25% бавовна, 5% ПЕ	полотняне	316	0,91	7870	5346	1,47	42	42	1,7
Зразок 3	40% вовна, 28% ПЕ, 32% ПА	складне саржеве	308	0,48	1882	2036	0,92	63	38	1,8
Зразок 4	40% бавовна, 50% ПЕ, 10% Мет	полотняне	226	0,63	2661	2313	1,15	42	41	1,8
Зразок 5	65% вовна, 35% ПА	складне саржеве	332	0,45	1055	1283	0,82	50	40	1,8
Зразок 6	70% вовна, 30% ПА	полотняне	320	0,69	1470	1974	0,74	54	43	1,7

В останній графі таблиці 1 надані рекомендовані коефіцієнти зборки залежно від характеристик тканини. Встановлено, що чим більша товщина і поверхнева густина тканини, тим менший коефіцієнт зборки потрібен для отримання однакового візуального ефекту.

Найтовстішими і більшими за поверхневою густиною виявилися зразки 2 і 6, крім того зразок 2 має



найбільшу жорсткість щодо згинання. Для цих зразків рекомендується зменшити коефіцієнт зборки до 1,7.

Найгірша драпірувальність у зразка 1, це найтонша тканина з усіх досліджених, але завдяки щільному переплетенню тканина достатньо жорстка, має найменший кут пластичності. Рекомендований коефіцієнт зборки 1,8. Зразок 3 має найліпший коефіцієнт драпірувальності, але тканина достатньо жорстка, має складне саржеве переплетення, тому рекомендований коефіцієнт зборки 1,8.

Аналізуючи результати дослідження, надані в табл. 1, виявлено, що основним показником, який впливає на величину зборки вузла одягу, є поверхнева густина тканини. Чим більша поверхнева густина, тим більше кут пластичності форми вузла виробу, тобто під дією власної ваги тканина у виробі звисає під певним кутом. Для таких тканин рекомендується зменшувати коефіцієнт зборки. Порівняння отриманих зразків показало, що на здатність тканин до призьорювання також впливає її жорсткість. Тканина може бути тонкою, але достатньо жорсткою завдяки переплетенню або сировинному складу. Для таких жорстких тканин також рекомендується обирати менші коефіцієнти зборки.

#### Висновки

Таким чином проаналізовано залежність коефіцієнту зборки вузлів швейних виробів від показників фізико-механічних властивостей тканин на прикладі тканин костюмної групи. Виявлено, що величина зборки вузлів одягу з костюмних тканин залежить від таких властивостей тканин: товщини, поверхневої густини, жорсткості. Чим більша товщина і поверхнева густина тканини, тим менший коефіцієнт зборки тканини потрібен для формування візуально однакових результатів. Надано рекомендації щодо коефіцієнту зборки при моделюванні вузлів одягу з різних матеріалів в процесі проектування швейних виробів.

#### Література

1. Пашкевич К.Л. Дослідження закономірностей тектонічного формоутворення моделей одягу [Електронний ресурс] / К.Л. Пашкевич, М.В. Колосніченко, Н.С. Гаврилко // Технології та дизайн : електрон. наук. фах. вид. – 2014. – № 3. – Режим доступу : <http://knutd.com.ua/publications/pdf/TD/2014-3/3.pdf>.
2. Пашкевич К. Л. Проектування тектонічних форм одягу з урахуванням властивостей тканин : монографія / К. Л. Пашкевич. – К. : НВЦ «Профі», 2015. – 236 с.
3. Офіційний сайт САПР JULIVI [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://julivi.com/>
4. Пашкевич К.Л. Нові технології: програма візуалізації одягу в тривимірному просторі JULIVI CLO3D / К.Л. Пашкевич // Легка промисловість. – 2015. – № 1. – С. 22–25.
5. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения толщины : ГОСТ 12023-2003. – [Введен 2003-01-01]. – М. : Стандартиформ, 2003. – 11 с.
6. Материалы текстильные. Ткани, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей : ГОСТ 3811-72. – [Введен 1973-01-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1973. – 14 с.
7. Текстильные полотна. Методы определения жесткости при изгибе : ГОСТ 10550-93 – [Введен 1989-01-01]. – М. : Изд-во стандартов, 1993. – 12 с.
8. Бузов Б.А. Практикум по материаловедению швейного производства / Б.А. Бузов, Н.Д. Алыменкова, Д.Г. Петропавловский. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.
9. Тканины та виробы ткани поштучні. Класифікація та номенклатура показників якості : ДСТУ 3047:1995. – [Чинний від 1996-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 1995. – IV, 25 с. – (Національний стандарт України).

#### References

1. Pashkevich K. L., Kolosnichenko M. V., Havrilko N. S. Doslidzhennia zakonmirnostei tektonichnoho formoytvorennia modelei odiahy, *Tekhnolohii ta dizain*: elektr. nauk. fakh. vyd., Vol. 3, 2014, URL: <http://knutd.com.ua/publications/pdf/TD/2014-3/3.pdf>.
2. Pashkevich K. L. Proektuvannia tektonichnykh form odiahy z urakhuvanniam vlastyvoitei tkanyn, Kyiv: NVTS «Prophi», 2015.
3. Ofitsiyni sait SAPR JULIVI, URL: <http://julivi.com>.
4. Pashkevich K. L. Novi tekhnolohii: prohrama vizualizatsii odiahy v tryvymirnomu prostori JULIVI CLO3D, *Lehka promyslovist*, Vol. 1, 2015, pp. 22–25.
5. Materialy tekstilnye i izdeliia iz nikh. Metod opredeleniia tolshhiny: GOST 12023-2003, Moscow: Standartinform, 2003.
6. Materialy tekstilnye. Tkani, netkannye polotna i shtuchnye izdeliia. Metody opredeleniia linejnykh razmerov, linejnoi i poverkhnostnoj plotnostej: GOST 3811-72, Moscow: Izd-vo standartov, 1973.
7. Tekstilnye polotna. Metody opredeleniia zhestkosti pri izhibe: GOST 10550-93, Moscow: Izd-vo standartov, 1993.
8. Buzov B. A., Alymenkova N. D., Petropavlovskij D. G. Praktikum po materialovedeniu shvejnogo proizvodstva, Moscow: Izdatelskij snter «Academiia», 2004.
9. Tkanyny ta vyroby poshtuchni. Klasyfikatsiia ta nomenklatura pokaznykiv yakosti, DSTU 3047:1995, Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 1995.

Рецензія/Peer review : 22.7.2015 р.

Надрукована/Printed : 29.8.2015 р.

Рецензент: д. т. н., професор Слізков А.М.