

*Галавська Л.Є., Дмитрик О.М.*

*Київський національний університет технологій та дизайну, Україна*

**РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОГО ТРИКОТАЖУ  
ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ЧОХЛІВ-МАЙОК  
ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО СПОЖИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

**Анотація.** Робота присвячена розробці асортименту трикотажу технічного призначення для виготовлення чохлів-майок для сидінь легкового автомобільного транспорту та дослідженню його фізико-механічних характеристик. На підставі відомих структур кулірного трикотажу та виходячи з вимог, які висуваються до текстильних матеріалів, що використовуються у виготовленні автомобільних чохлів, запропоновано використати структуру двошарового трикотажу з пресовим з'єднанням шарів основними нитками. У якості сировини для виготовлення технічного трикотажу зазначеної асортиментної групи для формування виворітного шару обрано багатофіламентну поліефірну нитку, для формування лицьового шару – багатофіламентну поліпропіленову та віскозну нитку. У ході проведених досліджень виявлено характер підняття рідини по шарам трикотажу як у напрямку петельних рядів, так і у напрямку петельних стовпчиків. Встановлено релаксаційні характеристики та визначено частку залишкової деформації, що вказує на формостійкість розроблених зразків трикотажу. За своїми фізико-механічними характеристиками трикотажні полотна рекомендуються для виготовлення чохлів-майок для сидінь автомобільного транспорту.

**Ключові слова:** трикотаж технічного призначення; трикотажні чохли-майки; капілярність трикотажу; деформаційні характеристики трикотажу для виготовлення чохлів-майок.

*Galavska L.E., Dmytryk O.M.*

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**DEVELOPMENT OF TECHNICAL KNITWEAR FOR MANUFACTURING  
AUTOMOBILE COVERS AND DETERMINING  
ITS CONSUMER CHARACTERISTICS**

**Abstract.** The work is devoted to developing a range of technical knitwear for the manufacture of seat covers for passenger automobile transport and the study of its physical and mechanical characteristics. Based on the known structures of knitted fabrics and based on the requirements for textile materials used in the manufacture of car covers, it is proposed to use the structure of a two-layer knitted fabric with a tuck connection of layers with warp threads. As a raw material for the manufacture of technical knitwear of the specified assortment group, for the formation of the back layer, a multifilament polyester thread was chosen to form the front layer - a multifilament polypropylene and viscose thread. In the course of the research, the nature of the rise of liquid along the layers of knitwear was revealed both in the direction of course and in the direction of the wale. Relaxation characteristics are established and the proportion of residual deformation is determined, which indicates the dimensional stability of the developed knitted fabric samples. According to their physical and mechanical characteristics, knitted fabrics are recommended for the manufacture of car seat covers.

**Keywords:** knitwear for technical purposes, knitted covers, capillarity of knitwear, deformation characteristics of knitwear for making covers.

**Вступ.** Текстильні матеріали технічного призначення широко застосовуються для обшивки салонів автомобільного транспорту. Зокрема у якості обшивного матеріалу сидінь. Однак у ході експлуатації матеріали сидінь забруднюються та псують зовнішній вигляд салону автомобіля. Особливо гостро ця проблема стоїть перед громадським

транспорт. Ліквідувати забруднення можна шляхом хімічної чистки чи перетяжки, що пов'язане зі значними матеріальними витратами. Використання автомобільних чохлаів дозволяє зберегти зовнішній вигляд оббивки оригінальних сидінь. Крім того, чохла захищають оббивку сидінь від вицвітання та передчасного зношування [1]. З точки зору ергономічності та зносостійкості у виробництві чохлаів-майок гарно себе зарекомендували саме трикотажні полотна з синтетичних видів сировини.

**Постановка задачі.** Асортимент чохлаів для автомобільного транспорту характеризується різноманітністю за призначенням, комплектністю, видами трикотажних полотен, їх волокнистим складом, фасонами та іншими ознаками. Особливе значення у формуванні структури асортименту даної групи виробів мають умови їх експлуатації [2–6]. Основною функцією чохлаів є захист сидінь автомобіля від різного типу забруднень, вицвітання, передчасного зносу, а також дозволяють змінити дизайн інтер'єру салону автомобіля. Дуже важливе значення для виробів даної групи мають їх надійність і довговічність. Це пояснюється тим, що багато видів автомобільних чохлаів в реальних умовах експлуатації піддаються максимальній циклічній деформації, а також комплексному впливу різних чинників зовнішнього середовища (дії вологи, світла, температури тощо) [7].

Найбільш відомими виробниками на теренах України є такі компанії як ТОВ «BADER Україна» (м. Львів), ТОВ «Віртус і К» (м. Вінниця), EMC-ELEGANT» (м. Вінниця), АВ-Текс (м. Боярка) [8–9]. Асортимент перерахованих підприємств включає чохлаи двох типів: чохлаи, що покривають усю поверхню сидіння, та чохлаи-майки для робочої поверхні, що безпосередньо контактує з тілом людини. На превеликий жаль, виробники чохлаів використовують виключно імпорتنі текстильні матеріали. З точки зору надійності кріплення та ергономічності у виробництві чохлаів-майок віддають перевагу трикотажним полотнам технічного призначення, вироблених з синтетичних видів сировини, що характеризуються високими показниками зносостійкості та стійкості пофарбування. Крім того, на відміну від тканин трикотажні полотна мають гарну розтяжність в усіх напрямках. Рівень розтяжності трикотажних полотен можна регулювати структурою переплетення, сировинним складом та вибором параметрів в'язання, що забезпечать виготовлення трикотажу з прогнозованими фізико-механічними характеристиками. При цьому композиційна побудова трикотажних виробів для спеціальних видів чохлаів, вибір волокнистого складу, окремих параметрів побудови та способів обробки полотен повинні бути підпорядковані їх конкретному функціональному призначенню.

На сьогоднішній день у науково-технічній літературі питання вибору текстильних матеріалів для виготовлення, зокрема розробки асортименту трикотажу технічного призначення для виготовлення автомобільних чохлаів та дослідження його характеристик вивчені недостатньо. Представлені результати носять виключно рекомендаційний характер щодо застосування того або іншого текстильного матеріалу для їх пошиття.

**Результати досліджень.** Для бюджетного цінового сегмента чохлаів-майок для сидінь автомобільного транспорту з урахуванням вимог, що висуваються до текстильних матеріалів даної асортиментної групи нами розроблено зразки трикотажних полотен. Розроблені структури переплетень для виготовлення зазначених полотен представляють собою двохшаровий кулірний трикотаж з пресовим з'єднанням шарів основними нитками [10]. Розроблені структури представлені на рис. 1. Відмінність даних двох структур полягає у поздовжньому розмірі ненаскрізних чарунок, що формуються в структурі лицьової сторони двохшарового трикотажу в місцях утворення пресових з'єднувальних накидів.

Для виготовлення зразків використано двофонтурну круглов'язальну машину 16-го класу з ластичним розташуванням голок фірми Bentley.

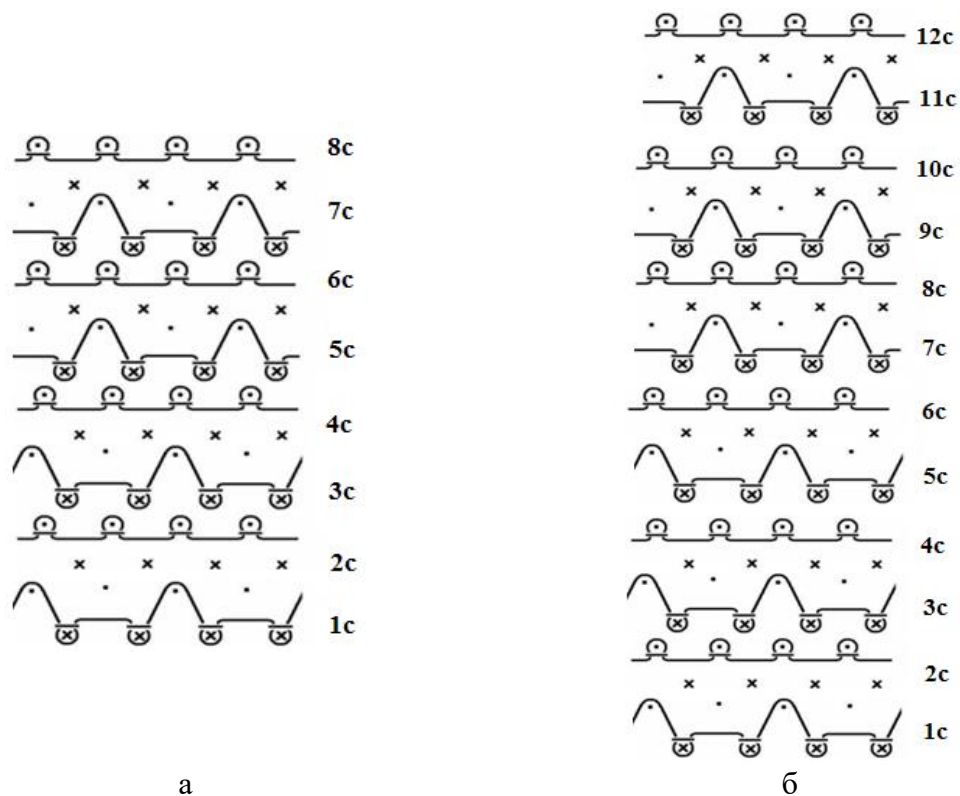


Рис. 1. Структура двошарового трикотажу з пресовим з'єднанням основними нитками

Розроблений асортимент зразків трикотажних полотен відрізняється за структурою переплетення та сировинним складом. Заправні дані наведені у табл. 1.

Таблиця 1

**Параметри петельної структури розроблених зразків трикотажних полотен після технологічної усадки шляхом прання**

№ зразка	Заправні дані та структура переплетення	№с, пет. ст.	№р, пет. р.	М, мм	ℓп, мм	ℓп+н, мм	ms, г/м <sup>2</sup>
1	лице – ПЕ 16,7Х2 текс вिवоріт – ПЕ 16,7Х2 текс структура – а	125	90	1,2	5,4	10,3	189,6
2	лице – ПП 16,7Х2 текс вिवоріт – ПЕ 16,7Х2 текс, структура – а	125	100	1,3	4,7	10,4	319,9
3	лице – ПП 16,7Х2 текс вिवоріт – ПЕ 16,7Х2 текс структура – б	125	100	1,4	5	9,2	304,2
4	лице – віскозна нитка 33,3 текс вिवоріт – ПЕ 16,7Х2 текс структура – а	125	90	1,1	4,6	9,7	306,2
5	лице – віскозна нитка 33,3 текс вिवоріт – ПЕ 16,7Х2 текс структура – б	125	90	1,2	4,6	9,9	305,9

Зразок полотна 1 рекомендований для виготовлення чохла для підголівників, оскільки обидва шари даного двошарового трикотажного полотна сформовані з поліестерової багатофіламентної нитки з підвищеною капілярною здатністю. Чохол-підголівник з такого полотна характеризуватиметься високим рівнем гігієнічності, оскільки полотно з поліестеру є гідрофобним, а отже й інертним до розвитку патогенної мікрофлори. Зразки 2 та 3, 4 та 5 відрізняються між собою структурою переплетення, а саме порядком розташування з'єднувальних накидів. Внаслідок цього у лицьовому шарі трикотажу формуються чарунки різні за розміром, що зумовлюють зміну фізико-механічних характеристик полотен [11].

У ході досліджень визначено зміну лінійних розмірів після прання, деформаційні характеристики розроблених зразків трикотажних полотен та їх капілярну здатність вздовж петельних рядів та стовпчиків.

На підставі отриманих експериментальних даних з визначення зміни лінійних розмірів [12] побудовано відповідні діаграми, які наглядно ілюструють рівень усадки розроблених зразків трикотажних полотен вздовж лінії петельного ряду та стовпчика (рис. 2).

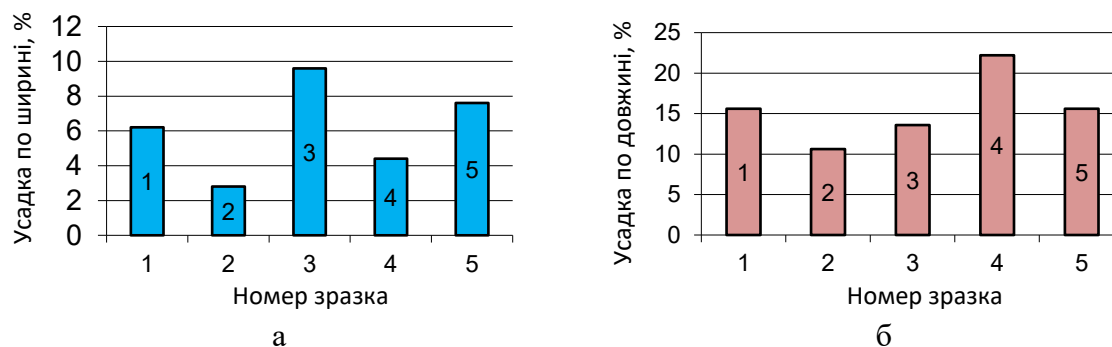


Рис. 2. Діаграми усадки полотен вздовж лінії петельного ряду (а) та стовпчика (б)

Як видно з діаграм, на рівень усадки впливає вид сировини, з якого вироблено двошарове трикотажне полотно. Так усадка по ширині зразка 4, лицьовий шар якого вироблено з віскозних ниток, у порівнянні зі зразком 2, лицьовий шар якого з поліпропілену, зросла на 57,1%. Якщо порівнювати зразок 5 зі зразком 3, які не відрізняються за структурою переплетення, то зміна поліпропілену на віскозу при утворенні лицьового шару призводить до зменшення усадки по ширині на 20,8%. Що стосується усадки по довжині, то спостерігається наступна картина. Усадка зразка 2 порівняно зі зразком 2 зросла на 109,4% (у понад 2 рази). Усадка зразка 5 порівняно зі зразком 3 зросла на 14,7%. Зразок 1, що за структурою переплетення не відрізняється від зразків 2 та 4 має найбільший рівень усадки по ширині. Обидва шари трикотажу зразка 1 утворено з поліестеру, волокна якого характеризуються підвищеною капілярною здатністю. Дане полотно рекомендується для виготовлення чохла-підголівників. Показники усадки слід враховувати при проектуванні полотен та подальшому виготовленні з них чохла.

На підставі результатів дослідження релаксаційних характеристик [13] дослідних зразків трикотажу розраховано складові частки повної деформації вздовж петельних рядів та стовпчиків та побудовано відповідні діаграми, які наведено на рис.3-6.

Слід зазначити, що рівень формостійкості по ширині в усіх розроблених зразках майже однаковий, оскільки частка залишкової деформації коливається в межах від 0,17 до 0,26. Що стосується рівня формостійкості по довжині, то найбільш формостійким виявилось полотно, вироблене з поліестеру (зразок 1).



Рис. 3. Складові частки повної деформації зразка 2:  
а) вздовж петельних рядів; б) вздовж петельних стовпчиків

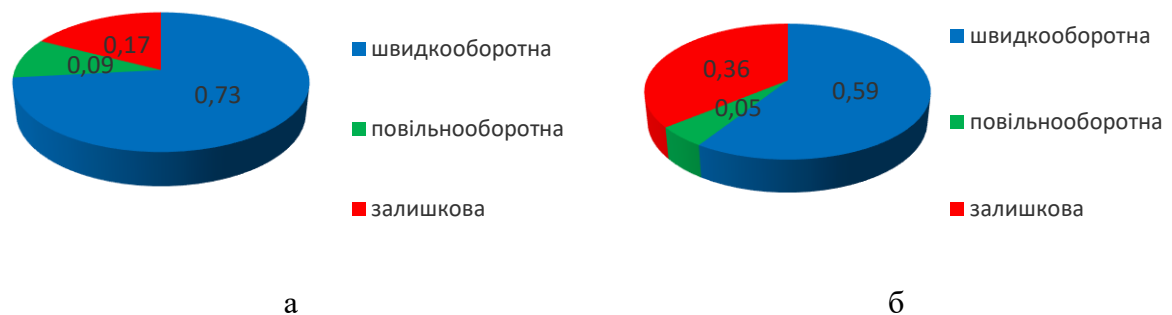


Рис. 4. Складові частки повної деформації зразка 3:  
а) вздовж петельних рядів; б) вздовж петельних стовпчиків

Якщо порівнювати зразок 2 зі зразком 4, що відрізняються за видом сировини лицьового шару, то зміна поліпропілену (зразок 2) на віскозу (зразок 2) призводить до зростання частки залишкової деформації по довжині у понад два рази. Порівняльний аналіз зразка 3 зі зразком 5 свідчить про те, що частка залишкової деформації по довжині навпаки зменшується у 1,5 рази, що пояснюється особливостями структуроутворення, а саме збільшенням розміру ненаскрізних чарунок у лицьовому шарі трикотажу. Слід також відзначити, що на рівень залишкової деформації по ширині та довжині впливають особливості структуроутворення: зміна поздовжнього розміру ненаскрізної чарунки у лицьовому шарі трикотажу.

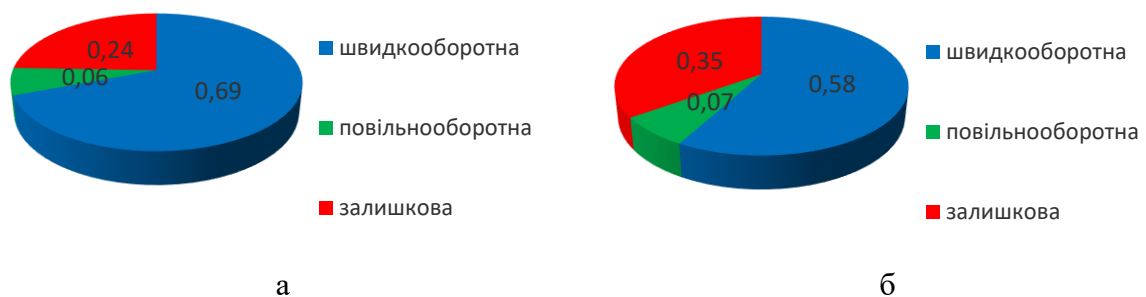


Рис. 5. Складові частки повної деформації зразка 4:  
а) вздовж петельних рядів; б) вздовж петельних стовпчиків



Рис. 6. Складові частки повної деформації зразка 5:  
а – вздовж петельних рядів; б – вздовж петельних стовпчиків

Для визначення характеру підняття рідини вздовж петельних рядів та петельних стовпчиків на підставі одержаних експериментальних даних побудовано графіки зміни капілярності в часі (рис. 7–11). Одержані графіки наглядно ілюструють вплив на характер підняття рідини виду сировини гідрофільного шару та структури переплетення, а саме порядку чергування з'єднувальних пресових накладів та відповідно величини ненаскрізних чарунок в місцях їх утворення.

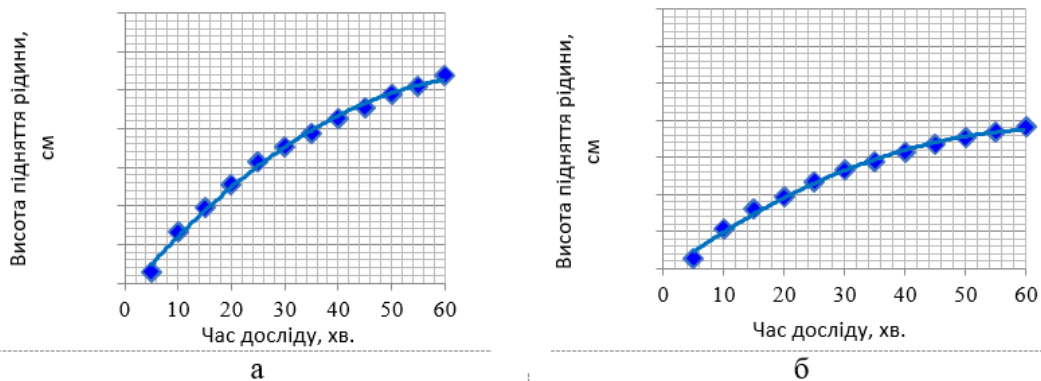


Рис. 7. Підняття рідини у зразку 1  
вздовж петельних рядів (а) та петельних стовпчиків (б)

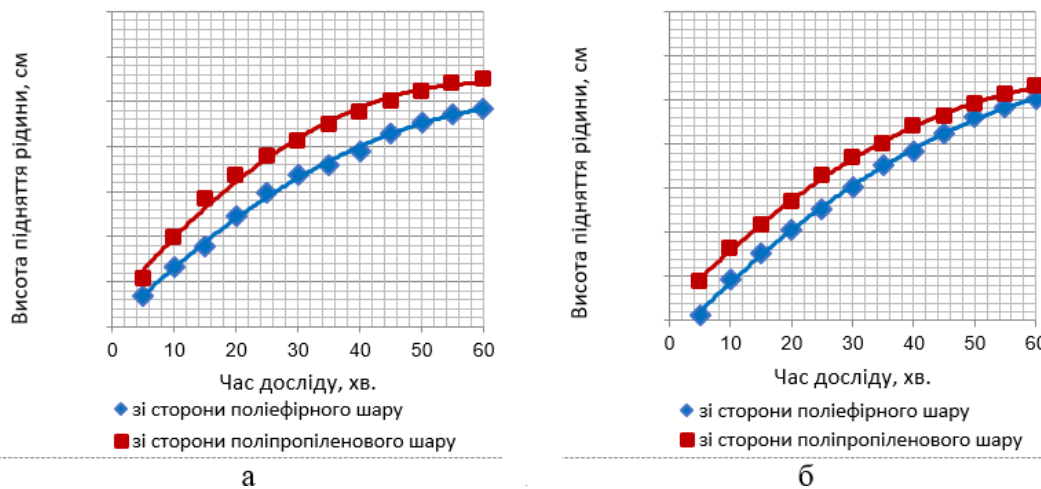
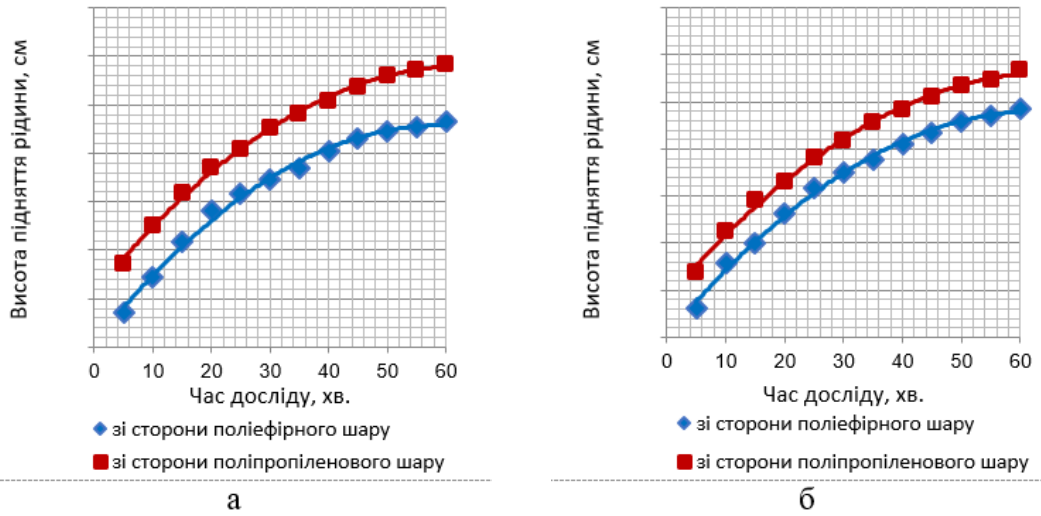
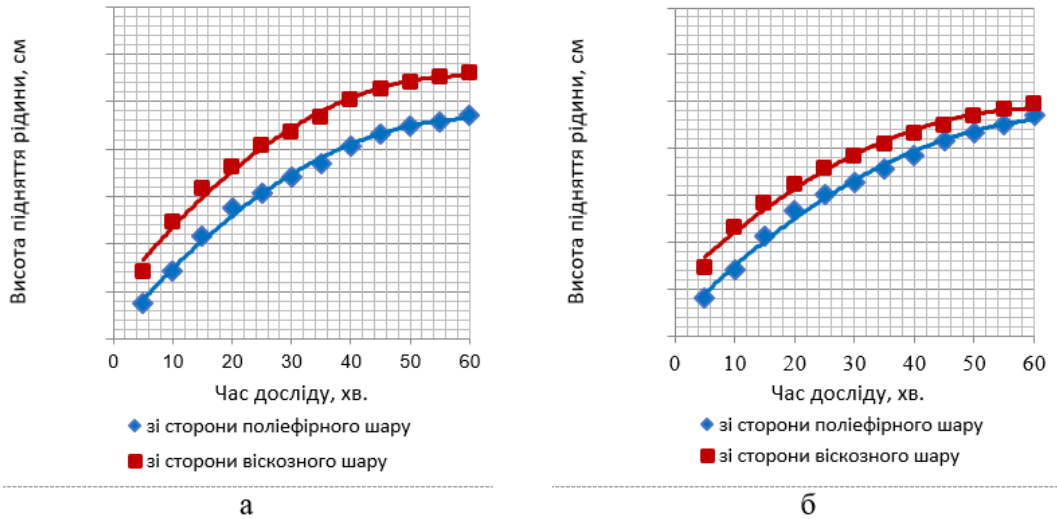


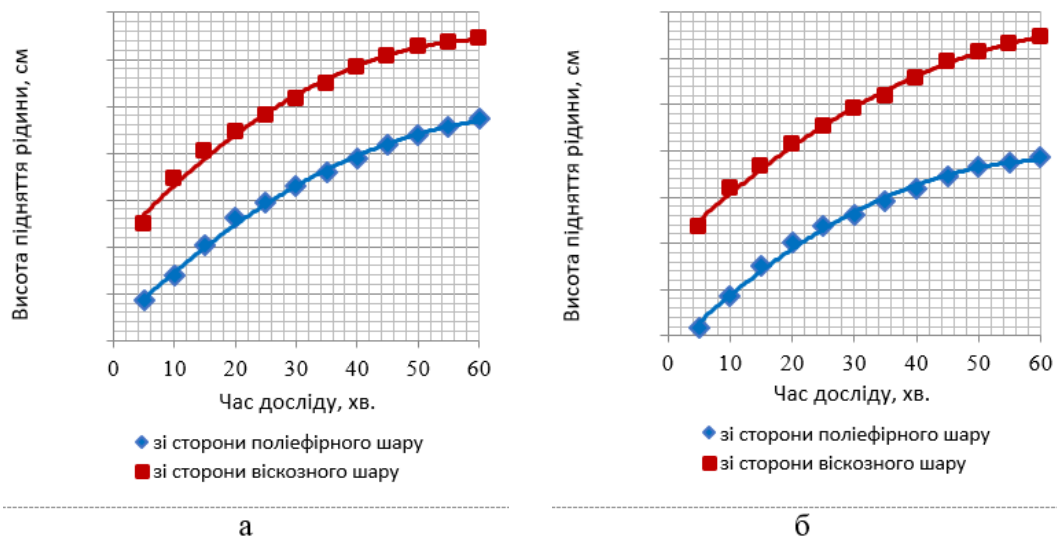
Рис. 8. Підняття рідини у зразку 2  
вздовж петельних рядів (а) та петельних стовпчиків (б)



**Рис. 9. Підняття рідини у зразку 3 вздовж петельних рядів (а) та петельних стовпчиків (б)**



**Рис. 10. Підняття рідини у зразку 4 вздовж петельних рядів (а) та петельних стовпчиків (б)**



**Рис. 11. Підняття рідини у зразку 5 вздовж петельних рядів (а) та петельних стовпчиків (б)**

Побудовані графіки наглядно ілюструють характер підняття рідини з лицьового та виворітного шару дослідних зразків полотна по ширині та довжині. Так за час проведення дослідів рівень капілярності по ширині з лицьової сторони у зразка 1 зріс на 124,2%, у зразка 2 – на 87,5%, у зразка 3 – 74,4%, у зразка 4 – на 70,8%, у зразка 5 – на 55%. Таким чином зі сторони лицьового шару найбільше зріс рівень капілярності у зразка 1. Якщо порівнювати зразки, лицьовий шар яких утворено з поліпропілену (зразок 2 та 3) зі зразками, лицьовий шар яких утворено з віскози (зразок 4 та 5), то слід відзначити, що у разі використання поліпропіленової нитки рівень підняття рідини більш стрімко зростає.

Аналіз характеру підняття рідини по довжині з лицьової сторони дослідних зразків трикотажу дозволив з'ясувати наступне. У зразка 1 рівень підняття рідини зріс на 90,2%, у зразка 2 – на 100,0%, у зразка 3 – на 80,0%, у зразка 4 – на 61,6%, у зразка 5 – на 62,5%. Таким чином по довжині зразків також найбільше зростає рівень капілярності у зразка, обидва шари якого вироблено з поліестеру з підвищеною капілярною здатністю.

Величина капілярності характеризується висотою підняття рідини на 60-й хвилині дослідів. Як видно з побудованих графіків рівень капілярності зразка 1 по довжині та ширині з лицьової та виворітної сторони не відрізняється, оскільки обидва шари даного зразка трикотажу вироблено з поліестеру з підвищеною капілярною здатністю.

Якщо порівнювати зразок 2 зі зразком 3, лицьовий шар яких утворений з поліпропіленових ниток, то спостерігаємо вплив особливостей структуроутворення, а саме величини поздовжньої ненаскрізної чарунки з лицьової сторони трикотажу на рівень капілярності з лицьової сторони як по ширині, так і по довжині зростає на 4,7%. З виворітної сторони майже не змінюється (в межах до 1,5%), що пояснюється гладкою поверхнею виворітного шару, сформованого петлями гладі з поліестеру.

Більший рівень капілярності зі сторони лицьового шару, який як і виворітний утворений з хімічного виду сировини, можна пояснити капілярними властивостями поліестеру та наявністю з'єднувальних елементів з даного виду сировини, що контактують в структурі з лицьовим шаром, до якого і транспортується волога. Тобто з виворітної сторони рідина піднімається не лише по поверхні полотна, а ще й транспортується до лицьового шару за рахунок з'єднувальних пресових накидів. Цим самим пояснюється і вищий рівень капілярності зразків зі структурою переплетення як на рис. 2.3б, для якої характерна більша кількість пресових накидів, розташованих на одній лінії.

Порівняльний аналіз зразків 4 та 5 дозволив з'ясувати наступне. Збільшення розміру поздовжньої ненаскрізної чарунки в лицьовому шарі трикотажу призводить до зростання рівня капілярності лицьового шару трикотажу по ширині на 11,2%, по довжині – на 21,6%. З виворітної сторони майже не змінюється.

#### **Висновки:**

1. При розробці функціональних трикотажних полотен технічного призначення, зокрема для виготовлення чохла, слід звертати увагу на особливості структуроутворення двошарового трикотажу та вид сировини для його виготовлення. Запропоновано дві структури двошарового трикотажу, що відрізняються розміром ненаскрізних чарунок в місцях формування з'єднувальних пресових накидів.

2. На рівень усадки впливає вид сировини, з якого вироблено двошарове трикотажне полотно. Показники усадки слід враховувати при проектуванні полотен та подальшому виготовленні з них чохла.

3. Рівень формостійкості по ширині в усіх розроблених зразках майже однаковий, оскільки частка залишкової деформації коливається в межах від 0,17 до 0,26. Що стосується рівня формостійкості по довжині, то найбільш формостійким виявилось полотно, вироблене з поліестеру (зразок 1). На рівень залишкової деформації по ширині



та довжині впливають особливості структуроутворення: зміна поздовжнього розміру ненаскрісної чарунки у лицьовому шарі трикотажу.

4. У результаті дослідження вологопоглинаючих властивостей розроблених дослідних зразків бікомпонентного двошарового трикотажу виявлено вплив виду сировини лицьового шару на рівень капілярності з обох сторін трикотажу. При цьому для виготовлення чохла для підголівників запропоновано двошарове полотно, обидва шари якого сформовано з поліестеру з підвищеною капілярною здатністю.

5. Порівняльний аналіз дослідних зразків, які відрізняються особливостями структуроутворення дозволив з'ясувати наступне. Збільшення розміру поздовжньої ненаскрісної чарунки в лицьовому шарі трикотажу призводить до зростання рівня капілярності лицьового шару трикотажу по ширині.

6. Більший рівень капілярності зі сторони лицьового шару, який як і виворітний утворений з хімічного виду сировини, можна пояснити капілярними властивостями поліестеру та наявністю з'єднувальних елементів з даного виду сировини, що контактують в структурі з лицьовим шаром, до якого і транспортується волога. Тобто з виворітної сторони рідина піднімається не лише по поверхні полотна, а ще й транспортується до лицьового шару за рахунок з'єднувальних пресових накидів.

#### **Список використаної літератури**

1. Защепкіна Н. М. Аналіз асортименту тканин для пошиття чохла автомобілів / Н. М. Защепкіна, І. А. Прохорова // Наукові нотатки. – 2014. – № 46. – С. 195–199.
2. Мустаев И. Ф. Потребительские свойства обивочных тканей автомобильного назначения: автореферат дисс. к.т.н., специальность 05.19.08 / И. Ф. Мустаев. – Санкт-Петербург, 1999. – 22 с.
3. Кокошинская В. И. Загрязняемость тканей из химических волокон / В. И. Кокошинская, Л. А. Яковлева // Текстильная промышленность. – 1972. – № 6. – С. 80–82.
4. Печкова Т. А. Техничко-эстетические требования к отделочным материалам для средств автотранспорта. Вып. 1 / Т. А. Печкова. – М., 1974. – 143 с.
5. Саутенкова В. А. Текстильные автомобильные обивочные материалы и требования к ним / В. А. Саутенкова // Автомобильная промышленность. – 1980. – № 9. – С. 37–39.
6. Шерстнёва Г. Г. Нетканое прокладочное полотно из отходов полиамидных нитей (для салонов автомобилей) / Г. Г. Шерстнёва, А. К. Васильева // Автомобильная промышленность. – 1987. – № 2. – С. 25.
7. Handbook of Technical Textiles. Woodhead Publishing Ltd and CRC Press LLC, Cambridge, England, 2000. 543 p.
8. Ragavendra Pavan M.V., Karthik Macharla, Nayavadana J. (2009). Scope of technical textiles in space & aerospace. The Indian Textile Journal, March.
9. Automobil + Textilien // Maschen Ind. – 1997. – 47. – № 9. – P. 585.
10. Поспелов Е. П. Двухслойный трикотаж. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.
11. Галавська Л. Є. Розробка трикотажних полотен для виготовлення чохла-майок та дослідження їх фізико-механічних властивостей / Л. Є. Галавська, О. А. Терещенко, О. М. Дмитрик // Збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion / за заг. ред. Л. І. Зубкової (1–2 листопада 2018 р., м. Київ). – Київ: КНУТД, 2018. – С. 54–57.
12. Матеріали текстильні. Метод визначення зміни лінійних розмірів після прання та сушіння: ДСТУ ISO 5077: 2001. – [Чинний від 2003-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2002. – 3 с. – (Національний стандарт України).
13. ГОСТ 8847-85. Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 12 с.