

УДК
677.075.4

КИЗИМЧУК О.П., МЕЛЬНИК Л.М., МАКСИМОВИЧ Н.П.
Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ДВОШАРОВОГО ТРИКОТАЖУ

Мета. Розробка трикотажу збільшеної товщини, який виробляють на плосков'язальному устаткуванні та дослідження впливу технологічних параметрів в'язання на структуру двошарового трикотажного полотна.

Наукова новизна. Встановлено вплив технологічних параметрів в'язання на параметри структури двошарового трикотажу та виявлено залежність товщини полотна від зусилля навантаження.

Практичне значення. Отримані результати дослідження дозволяють на етапі проектування прогнозувати властивості двошарового полотна, що забезпечує виготовлення виробів необхідної якості.

Ключові слова: двошаровий трикотаж, плосков'язальна машина, з'єднання шарів, товщина.

Постановка завдання. Останніми роками у виготовленні виробів легкої промисловості особливої актуальності набувають багат шарові композиційні текстильні матеріали. Послідовне нашарування текстильних полотен з різними характеристиками в єдине ціле дозволяє варіювати поверхневі, об'ємні, гігієнічні та теплофізичні властивості створюваних матеріалів у дуже широких межах. Дво та багат шарові трикотажні матеріали широко застосовують як при виготовленні одягу [1], засобів індивідуального захисту [2] та медичних виробів [3], так і у різноманітних виробках технічного призначення [4].

Багат шарові трикотажні полотна являють собою структуру „сендвіча”, який складається з декількох шарів, що з'єднані між собою. Шари двошарового трикотажу можуть бути однаковими або різними, без візерунка або з візерунком, з дрібним або великим візерунком, з гладкою або ворсистю поверхнею, з різними або однаковими петлями на обох боках полотна, мати відкриту чи закриту структуру. Для з'єднання шарів найчастіше використовують однопниткову пряжу або нитки різноманітні за волокнистим складом, лінійною густиною, природі, еластичні чи нееластичні, та багатьма іншими властивостям. Залежно від призначення

товщина такого полотна може бути від 5 до 60 мм, хоча останні дослідження спрямовані на збільшення цього параметру.

При двошаровому в'язанні проблема підвищення якості і розширення асортименту вирішується підбором переплетень для шарів, елементів з'єднань, порядку їх чергування, виду, лінійної густини і кольору пряжі, оптимальних параметрів шарів та їх співвідношення. В двошаровому трикотажі можна поєднувати сировину різних видів, а з'єднання шарів виконувати не в кожному ряді, а через ряд, два і більше, що дозволяє підвищити продуктивність в'язання та знизити матеріалоемність виробів. Поєднання одного шару трикотажу з іншим може змінити початкові властивості кожного окремого шару. Тому дослідження параметрів структури двошарового полотна є актуальним питанням.

Для даного дослідження обрано плосков'язальну машину фірми Stoll, адже саме на них можна забезпечити виготовлення заготовок складної форми для композитів зі скороченням відходів та скороченням часу виготовлення [5]. Такий підсилений двошаровий трикотаж, який виготовлено з окремих зовнішніх шарів, що з'єднані між собою сполучним шаром додаткових ниток, демонструє покращені механічні властивості для застосувань в якості сендвіч-форми на текстильній основі [6].

Методи досліджень. Використано стандартні методи дослідження параметрів структури полотна та статистичні обробки експериментальних даних.

Результати досліджень.

В межах дослідження виготовлено двошаровий трикотаж зовнішні шари якого утворені переплетенням гладь з напіввовняної пряжі лінійної густини 32x2 теке, а з'єднувальним елементом є поліамідна мононитка діаметром 0,15 мм, що прокладена на кожному другу голку у вигляді накидів. Дослідні зрази виготовлено на плосковязальному устаткуванні фірми Stoll CMS 530HP 12 класу. Для визначення впливу технологічних параметрів на структуру двошарового трикотажу зразки полотна виготовлення при трьох різних значеннях щільності в'язання, що змінювались за допомогою команди «Зміна загальної щільності полотна» (НРК) програми M1+ від 0,0 до 1,0 з інтервалом варіювання 0,5.

Результати досліджень головних параметрів структури розробленого двошарового трикотажу наведено у таблиці. Отримані результати показують залежність показників від вхідного фактору – щільності в'язання.

В результаті проведеного експерименту встановлено, що зміна глибини кулірування не впливає на щільність трикотажу по вертикалі,

оскільки зміна значення лежить в межах похибки вимірювання (5%). Збільшення глибини кулірування призводить до збільшення довжини нитки в петлі обох шарів в межах експерименту на 14%. І навпаки – до зменшення щільності трикотажу по горизонталі та поверхневої густини трикотажу. В результаті отримуємо більш розріджену пористу структуру трикотажу.

Таблиця 1 – Параметри структури двошарового трикотажу

Варіант	Щільність в'язання	Кількість у 100 мм		Довжина нитки в петлі, мм			Поверхнева густина, г/м ²
		стовпчиків	рядів	1 шар	2 шар	з'єднування	
1	0,0	49	82	4,0	4,1	15,7	468,7
2	0,5	46	82	4,3	4,4	15,5	461,8
3	1,0	44	80	4,6	4,6	15,6	455,1

Однією з характеристик геометричних параметрів структури трикотажу є товщина, від якої залежить матеріалоемність полотна, повітропроникність та теплозахисні властивості [7]. Особливістю багат шарових полотен є те, що товщина полотна залежить від товщини полотен окремих шарів, товщини з'єднувальних елементів та відстані між шарами. Поєднання в багат шаровому трикотажі полотен різних переплетень, елементів з'єднань, порядку їх чергування, виду, лінійної густини пряжі, зміна параметрів в'язання полотен призводить до отримання полотен з новими властивостями відмінними від властивостей базових переплетень. Оскільки в процесі експлуатації текстильні матеріали отримують деформацію стискання було досліджено товщину експериментальних зразків під дією навантаження.

Дослідження товщини трикотажу проводили з використанням товщиноміру. Особливістю виготовлених експериментальних зразків двошарового трикотажу є об'ємна структура та рельєфна поверхня. Площі опорних площадок товщиноміра значно менші за ділянки опуклостей та увігнутості структури трикотажу. Отже вимірювання товщини за стандартною методикою [8] дає значну розбіжність результатів вимірювання. Тому при дослідженні товщини двошаровий трикотаж розмішували між двома металевими пластинами (рис. 1). В процесі дослідження були використані



Рис. 1. Вимірювання товщини

проби розміром 100*100 мм, а верхню металеву пластину навантажували в діапазоні від 100 г до 1000 г. Для кожного варіанта полотна проводили про 15 паралельних дослідів, що забезпечило розбіжність даних в межах 5%. Результати дослідження товщини двошарового трикотажу різних варіантів залежно від величини навантаження наведено на рис.2.

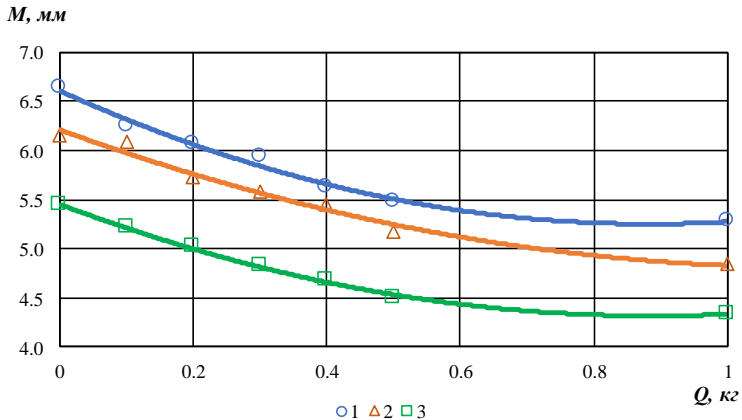


Рис. 2. Залежність товщини двошарового трикотажу від навантаження

Отримані залежності з високим ступенем співпадіння ($R^2=0.980\div 0.998$) можна описати наступними математичними рівняннями:

$$M^1 = 1.74 Q^2 - 3.07 Q + 6.61 \quad (1)$$

$$M^2 = 1.09 Q^2 - 2.47 Q + 6.21 \quad (2)$$

$$M^3 = 1.44 Q^2 - 2.55 Q + 5.45 \quad (3)$$

Як свідчать експериментальні дані збільшення глибини кулірування при в'язанні двошарового трикотажу призводить до зменшення товщини трикотажу в межах експерименту на 12%. Збільшення навантаження призводить до зменшення товщини двошарового трикотажу, в межах експерименту до 25%.

Висновок. У результаті дослідження параметрів структури двошарового переплетення виготовленого на плосков'язальній машині, шари якого утворені переплетенням гладь, а з'єднувальним елементом є поліамідна мононитка, що прокладена на кожну другу голку у вигляді накидів встановлено, що збільшення глибини кулірування при в'язанні

зовнішніх шарів, призводить до збільшення значення довжини нитки в петлі, та зменшення значень щільності по горизонталі, поверхневої густини трикотажу та його товщини. Встановлено залежності зміни товщини двoshарового трикотажу від навантаження на полотно.

Література

1. Кизимчук О. П. Двошаровий трикотаж для верхньотрикотажних виробів / О. П. Кизимчук, А. Н. Лукашук // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. — 2008. — № 5 – С. 14-17
2. Защепкіна Н. М. Розробка та контроль якості матеріалів для захисту людини від пилу / Н. М. Защепкіна, Н. Р. Терентьева // Вісник ХНТУ. – 2016. – № 3 (58). – С. 99 – 103.
3. Омельченко В. Д. Особливості петельної структури основов'язаного двoshарового трикотажу / В. Д. Омельченко, Т. І. Розсоха // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. — 2010. — № 3 (53). — С. 158-162.
4. Галавська Л. Є. Розробка двoshарового трикотажу технічного призначення / Л. Є. Галавська // Наукові нотатки. — 2014. — Вип. 45. — С. 112-118.
5. Кизимчук О.П. Трикотаж як основа композиційних матеріалів / О.П. Кизимчук, В.Г. Здоренко, І.В. Єрмоленко // Вісник КНУТД. – 2014. – № 1. – С.124-131.
6. Abounaim M. Thermoplastic composites from curvilinear 3D multi-layer spacer fabrics / Md Abounaim, O. Diestel, G. Hoffmann, C. Cherif // Journal of Reinforced Plastics and Composites. – 2010, Vol. 29 (24). – pp. 3554-3565.
7. Слізков А.М. Розробка методу визначення зміни товщини утеплювальних прокладок при деформації стискання / Слізков А.М., Попов В.П., Гудзенко О.С. // Вісник КНУТД. — 2017.-№4. — С. 111-116.
8. ГОСТ 12023 – 2003. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения толщины. – М.: Стандартиформ, 2005.