

УДК 677.026

**ГІГРОСКОПІЧНІСТЬ БІКОМПОНЕНТНОГО КУЛІРНОГО ТРИКОТАЖУ
ФУТЕРОВАНОГО ПЕРЕПЛЕТЕННЯ**

Л.С. ГАЛАВСЬКА. А.В. БОНДАР

Київський національний університет технологій та дизайну

Стаття присвячена розробці бікомпонентного трикотажу футерованого переплетення для виготовлення функціонального одягу. Досліджено вплив зміни глибини кулірування гідрофільного шару та сировинного складу гідрофобного шару на рівень гігроскопічності розроблених зразків бікомпонентних трикотажних полотен

На сьогоднішній день можна з впевненістю констатувати той факт, що спорт, туризм та активний відпочинок стали невід'ємними складовими життя людей, що прагнуть здорового способу життя. Тому асортиментні групи одягу, призначення яких відповідає зазначеній сфері життєдіяльності, користуються великим попитом у населення переважної більшості вікових груп незалежно від статі. Однак проблема формування конкурентоспроможного асортименту такого одягу в Україні залишається нерозв'язаною, оскільки її вирішення пов'язане з розробкою наукоємких технологій його виробництва. Зокрема спортивний одяг формується під дією таких чинників, як характер спортивної діяльності, інтенсивність енерговитрат спортсмена під час виконання основних рухів, середовище спортивної діяльності та специфічні функції спортивного костюма. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що спортивний одяг повинен бути гігієнічним, зручним, комфортним, теплим і одночасно легким. Тобто для спортивного одягу необхідно створити текстильний матеріал, який міг би відводити вологу від тіла, але в той же час зберігати тепло у підодяговому просторі.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є процес вироблення на однофонтурній круглов'язальній машині КТ-1 22 класу бікомпонентного трикотажу на базі одинарного та удвоєного футерованих переплетень. У роботі використано теоретико-експериментальний метод. Для обробки результатів досліджень застосовується загальновідомий метод статистичної обробки даних.

Постановка завдання

У результаті аналізу науково-технічної та патентної літератури з'ясовано, що питаннями розробки та дослідження бікомпонентних поліфункціональних текстильних матеріалів, шари яких мали б діаметрально протилежні властивості, займалися вчені різних країн. Існують декілька способів отримання такого роду матеріалів, а саме: створення багатофункціональних багат шарових композиційних текстильних матеріалів, шари яких виготовлені з різної за властивостями сировини; поєднання сировини з різними властивостями у процесі ткацтва чи в'язання. Зокрема у роботі [1] визначено принципи та запропоновано алгоритм створення багатофункціональних багат шарових текстильних композиційних матеріалів медичного призначення з прогнозованою здатністю поглинання та перенесення води. Зарубіжні дослідники, які займаються цим питанням, прийшли до висновку, що для здійснення переносу вологи від тіла людини у навколишнє середовище через матеріал необхідно спроектувати його з шарів, для утворення яких використовується сировина різна за своїми гідрофільними властивостями.

Одяг, отриманий з таких полотен, має підвищені гігієнічні властивості, краще сприяє захисту людини від негативного впливу зовнішнього середовища при тій чи іншій його діяльності. У роботі [2] встановлено, що для внутрішнього шару, який контактує безпосередньо з тілом людини, варто використовувати пряжу або комплексні нитки з синтетичних (гідрофобних) волокон, а саме поліефірні, поліпропіленові та полівінілхлоридні нитки, а для зовнішнього шару – пряжу або комплексні нитки з натуральних або синтетичних (гідрофільних) волокон. Автор іншої роботи [3] зазначає, що необхідною умовою створення комфортного одягу є стан сухості на тілі людини. А саме: функціональний одяг повинен забезпечити своєчасне відведення вологи від тіла людини зі збереженням штучного оптимального клімату навколо нього. При цьому домінуючим принципом при його проектуванні є підтримка процесу терморегуляції та вологообміну на одному комфортному рівні. У роботі проаналізовано можливість використання основов'язаного трикотажу різноманітних переплетень для утворення бікомпонентних функціональних трикотажних полотен.

Одним з різновидів переплетень, на базі якого можливо створити бікомпонентний поліфункціональний трикотаж є кулірне футероване. Виявлено, що бікомпонентний трикотаж футерованого переплетення з точки зору прогнозування рівня якості трикотажного виробу під час його експлуатації людиною на даний час вивчений недостатньо. Тому є потреба у дослідженні його споживчих властивостей, зокрема гігроскопічності як показника гігієнічності текстильного матеріалу.

Результати та їх обговорення

Загальновідомо, що гігроскопічність текстильного матеріалу залежить від його волокнистого складу та виду обробки й полягає в поглинанні речовиною волокна й оздоблювальних препаратів пароподібної вологи повітря. Тому з метою виготовлення бікомпонентного поліфункціонального трикотажу з наперед заданими властивостями є потреба у дослідженні його гігроскопічності в залежності від параметрів в'язання та видів сировини. Такий трикотаж може бути одержаний на базі наступних видів кулірних переплетень: гладке одинарне платироване; гладке одинарне плюшеве; футероване; подвійне пресове (фанг); різні двошарові [4]. Найбільшу гігроскопічність має трикотаж з натуральних та штучних волокон, найменшу – із синтетичних волокон або з обробками за допомогою препаратів на основі синтетичних смол. Чим більше здатен текстильний матеріал поглинути вологи з пароподібного стану, тим легше досягти зменшення вологості у підодяговому просторі. Однак у ході оцінки гігієнічності текстильного матеріалу величина гігроскопічності повинна бути доповнена даними про швидкість поглинання й віддачі вологи, оскільки величина швидкості поглинання вологи у підодяговому просторі й віддачі поглинутої вологи в повітряний простір характеризує здатність текстильного матеріалу регулювати вологість у просторі між тілом і одягом людини. Текстильні матеріали з великою гігроскопічністю, але малою швидкістю поглинання й віддачі не можуть у більшості випадків забезпечити підтримку необхідної вологості підодягового простору (особливо при досить інтенсивному потовиділенні). У той же час такі текстильні матеріали внаслідок невеликої швидкості вологовіддачі мають значні переваги при експлуатації у вологих умовах і підтримці певної температури у підодяговому просторі.

У ході експерименту вироблено та досліджено зразки бікомпонентних трикотажних полотен футерованого переплетення. Дане переплетення широко використовується у виробництві спортивного та білизняного асортименту трикотажних виробів і при його в'язанні приймає участь дві системи ниток, які

в структурі трикотажу розмежовуються. Футерний спосіб з'єднання у процесі в'язання трикотажу шарів сировини двох видів з діаметрально протилежними властивостями дозволяє забезпечити при експлуатації виробу з нього відведення вологи від тіла людини через матеріал у навколишнє середовище.

Сировиною для вироблення зразків бікомпонентного трикотажу обрано для в'язання ґрунту бавовняну пряжу та в якості футерної нитки поліефірну та поліпропіленову нитки (табл.1). Розроблені зразки вироблено на круглов'язальній машині КТ-1 22 класу.

У ході досліджень реалізовано однофакторний експеримент. У якості керованого фактора обрано глибину кулірування, яка змінювалася в межах від 1,96 мм до 2,24 мм шляхом радіального переміщення кулірного колеса від центру та до центру циліндра круглов'язальної машини при постійному натязі нитки та зусиллі відтягування полотна.

Таблиця 1. Види заправок

№ зразка	Глибина кулірування h_k , мм	Вид переплетення	Вид сировини	Лінійна густина
1	1.1	гладь	бавовняна пряжа	30 текс 18,5 текс
	1.2			
	1.3			
	1.4			
	1.5			
2	2.1	одинарне футероване	ґрунтова нитка – бавовняна пряжа, футерна нитка – поліефірна (ПЕ) текстурована нитка	30 текс 18,5 текс 16,7 текс×2
	2.2			
	2.3			
	2.4			
	2.5			
3	3.1	удвоєне футероване	ґрунтова нитка – бавовняна пряжа, футерна нитка – поліефірна (ПЕ) текстурована нитка	30 текс 18,5 текс 16,7 текс×2
	3.2			
	3.3			
	3.4			
	3.5			
4	4.1	одинарне футероване	ґрунтова нитка – бавовняна пряжа, футерна нитка – поліпропіленова (ПП) нитка	30 текс 18,5 текс 33,4 текс
	4.2			
	4.3			
	4.4			
	4.5			
5	5.1	удвоєне футероване	ґрунтова нитка – бавовняна пряжа, футерна нитка – поліпропіленова (ПП) нитка	30 текс 18,5 текс 33,4 текс
	5.2			
	5.3			
	5.4			
	5.5			

Гігроскопічність розроблених зразків трикотажних полотен визначалась згідно ДСТУ 3998-2000. У ході досліджень вивчено вплив зміни параметрів в'язання, а саме глибини кулірування на рівень гігроскопічності розроблених зразків трикотажних полотен. При побудові лінійної однофакторної регресійної моделі застосовано метод найменших квадратів або регресійний аналіз. Виявлено вплив рівня глибини кулірування петель ґрунту футерованого трикотажу на його гігроскопічність. Після проведення математичної обробки експериментальних даних встановлено рівняння залежності гігроскопічності H від зміни глибини кулірування h_k (залежності 1–5) та побудовано відповідні графіки залежності (рис.), що дозволяє з'ясувати характер впливу.

Математичні залежності мають наступний вигляд:

для зразка 1 $H = 31,94 - 7,66 \cdot h_k$ (1)

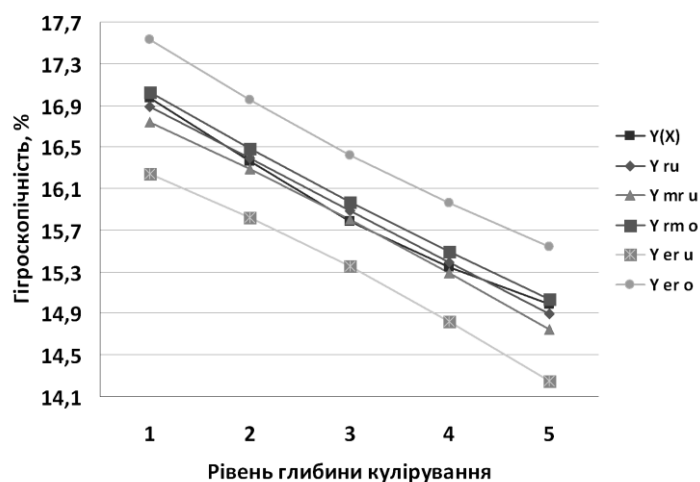
для зразка 2 $H = 19,07 - 2,65 \cdot h_k$ (2)

для зразка 3 $H = 18,42 - 3,37 \cdot h_k$ (3)

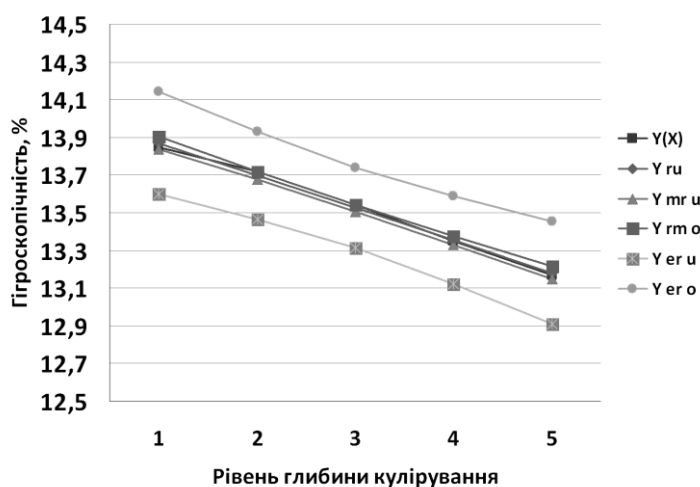
для зразка 4 $H = 27,3 - 6,9 \cdot h_k$ (4)

для зразка 5 $H = 18,1 - 3,6 \cdot h_k$ (5)

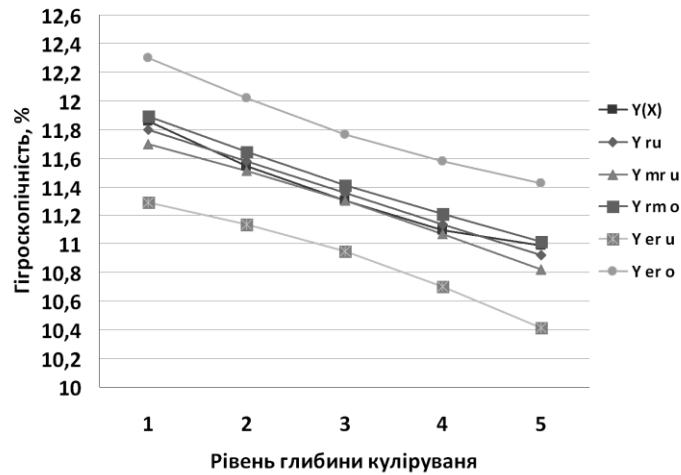
ЗРАЗОК №1



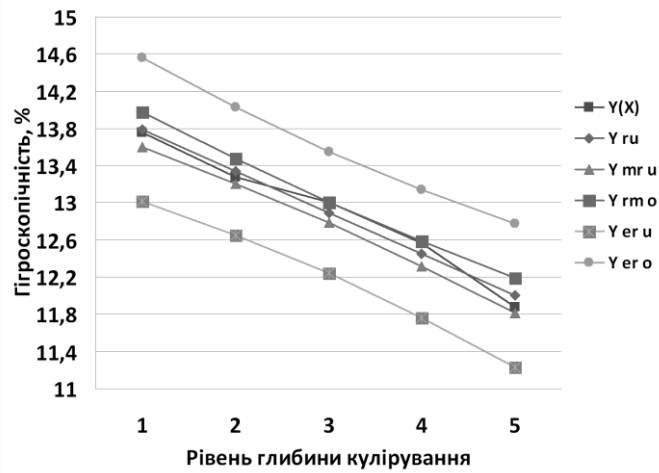
ЗРАЗОК №2



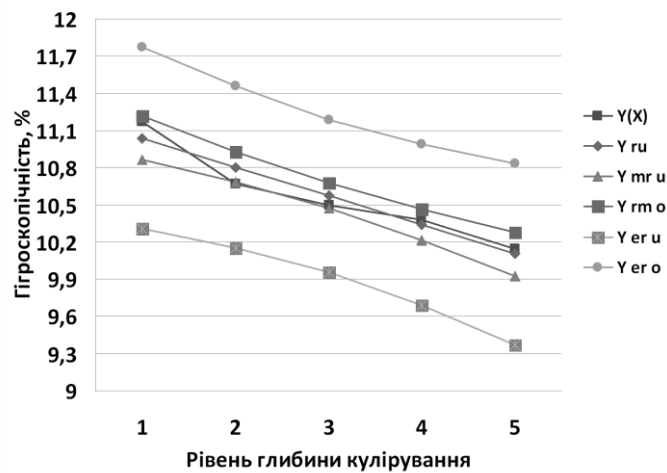
ЗРАЗОК №3



ЗРАЗОК №4



ЗРАЗОК №5



Графіки залежності гігроскопічності від глибини кулірування:
 $Y_{mr u}$, $Y_{mr o}$ – довірчі інтервали істинних середніх значень;
 $Y_{er u}$, $Y_{er o}$ – границі довірчих інтервалів;
 $Y(X) = H(h_k)$.

Отримані рівняння показують, що зі збільшенням глибини кулірування гігроскопічність трикотажних полотен зменшується.

При зміні глибини кулірування петель ґрунту h_k в межах від 1,96 мм до 2,24 мм (на 13,23%) гігроскопічність зразка №1 змінюється в межах від 16,88 % до 14,89 % (зменшується на 11,79 %); зразка №2 – від 13,87 % до 13,18 % (зменшується на 4,97 %); зразка №3 – від 11,80 % до 10,92 % (зменшується на 7,45 %); зразка №4 – від 13,79% до 12,0% (зменшується на 12,98 %); зразка №5 – від 11,04% до 10,1% (зменшується на 8,51 %) (див. рис.). З вище вказаного можна зробити висновок, що трикотаж базового переплетення гладь, вироблений виключно з гідрофільного виду сировини має найвищий рівень гігроскопічності. При мінімальній глибині кулірування ($h_k=1,96$ мм) 16,88 %, а при максимальній ($h_k=2,246$ мм) – 14,89 %.

Вплив зміни глибини кулірування петель ґрунту на рівень гігроскопічності бікомпонентного трикотажу можна пояснити зменшенням масової частки гідрофільної сировини на одиницю площі полотна.

При середньому рівні глибини кулірування ($h_k=2,10$ мм) гігроскопічність гладі – 15,89 %, одинарного футерованого переплетення – 13,53 % (зразок №2), 12,89 % (зразок №4), а удвоєного футерованого переплетення – 11,36 % (зразок №3), 10,57% (зразок №5). Отже, введення в структуру трикотажу базового переплетення при середньому рівні глибини кулірування петель ґрунту однієї ПЕ футерної нитки призводить до зниження гігроскопічності на 14,85 %, двох – на 28,51 %. Проте введення однієї ПП футерної нитки знижує гігроскопічність трикотажу у порівнянні з базовим на 18,8 %, двох – на 33,5 %.

Таким чином, не лише параметри в'язання гідрофільного шару, а й вид сировини гідрофобного шару суттєво впливає на гігроскопічні властивості трикотажу. Зміну рівня гігроскопічності внаслідок введення у структуру трикотажу футерних ниток можна пояснити тим, що ПП та ПЕ нитки є за своїми властивостями гідрофобною сировиною, яка в структурі футерованого переплетення застилає ґрунт полотна з виворітної сторони і тим самим перешкоджає сорбції водяної пари гідрофільним шаром волокон.

Висновки

1. Особливості структури розробленого бікомпонентного трикотажу дають можливість виробляти полотно, кожна сторона якого може бути утворена з ниток різного сировинного складу. Зазначений спосіб одержання функціонального текстильного матеріалу з двох шарів сировини, діаметрально протилежної за своїми властивостями, не потребує додаткової операції їх з'єднання в один композиційний текстильний матеріал.

2. На рівень гігроскопічності впливає не лише щільність в'язання ґрунту полотна (гідрофільний шар), а й кількість футерних ниток (гідрофобний шар), вв'язаних в один петельний ряд.

3. Одержані математичні залежності дозволяють оптимізувати рівень гігроскопічності бікомпонентного трикотажу шляхом зміни рівня глибини кулірування петель ґрунту.

4. Для оцінки гігієнічності текстильного матеріалу величину гігроскопічності необхідно доповнювати даними про швидкість поглинання й віддачі вологи, оскільки зазначені величини характеризують здатність текстильного матеріалу регулювати вологість у просторі між тілом і одягом людини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ковтун С.І. Розробка та дослідження текстильних композиційних матеріалів для виробів медичного призначення: дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / Ковтун Світлана Іванівна – К.: – 2007. – 209 с.
2. Горохова О.Ю. Разработка ресурсосберегающей технологии и рациональных заправок бикомпонентного трикотажа спортивного и бельевого назначения: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.03 / Горохова Ольга Юрьевна – М.: –1999. – 244 с.
3. Зимина Е.М. Проектирование трикотажных полотен основовязанных переплетений для функциональной спортивной одежды: дис. ... канд. техн. наук: 05.19.02 / Зимина Екатерина Михайловна – М.: –2002. – 218 с.
4. Галавская Л.Е. Проблемы производства технического интегрированного трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах / Л.Е. Галавская // Технический текстиль. – 2008. – №17.