

УДК 677: 026

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЩІЛЬНОСТІ В'ЯЗАННЯ ГІДРОФОБНОГО
ШАРУ НА ВОЛОГОПЕРЕДАЧУ БІКОМПОНЕНТНОГО ТРИКОТАЖУ**

Л.Є. ГАЛАВСЬКА, Л.О. КРИЛОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

Стаття присвячена висвітленню результатів досліджень впливу зміни глибини кулірування на поглинання та передачу вологи від одного шару до іншого двошарового бікомпонентного трикотажу, один шар якого вироблено з льономісткої пряжі лінійної густини 25Х2 текс, а другий – з поліпропіленових ниток 16,7 тексХ2

Двошаровий кулірний трикотаж при використанні різних за своїми властивостями видів сировини для утворення його шарів широко застосовується у якості поліфункціонального текстильного матеріалу [1]. На його основі можливе одержання інтегрованого трикотажу, один шар якого гідрофобний, так званий "дифузійний", що безпосередньо контактує з тілом людини, а інший - гідрофільний, так званий "абсорбційний". Таким чином, одяг, створений на основі інтегрованого трикотажу забезпечує поглинання вологи, виділеної тілом людини, і її передачу в зовнішній шар. У результаті тіло людини залишається сухим [2]. Робота присвячена дослідженню якісних характеристик зразків трикотажних полотен, що вироблені на двофонтурній круглов'язальній машині КЛК-5 кулірним двошаровим переплетенням з пресовим з'єднанням шарів основними нитками при 8 рінях зміни глибини кулірування гідрофобного шару полотна.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом досліджень є процес вироблення інтегрованого трикотажу з прогнозованими властивостями для виготовлення функціонального одягу спеціального призначення. Предмет досліджень – двошаровий бікомпонентний кулірний трикотаж з пресовим з'єднанням шарів основними нитками. Поставлені у роботі задачі вирішуються за допомогою теоретичних та експериментальних методів досліджень.

Постановка завдання

Метою даної роботи є дослідження впливу зміни глибини кулірування при формуванні петель гідрофобного шару двошарового кулірного трикотажу на поглинання та передачу вологи від одного шару до іншого. Зразки трикотажних полотен вироблено на двофонтурній круглов'язальній машині 10 класу. Глибина кулірування при формуванні петель з гідрофобного виду сировини на голках циліндру змінювалась в межах від 2,00 мм до 3,75 мм з кроком 0,25 мм.

Результати та їх обговорення

Стандартні загальновідомі у текстильному матеріалознавстві показники [3] не дають можливості всебічно оцінити функціональні експлуатаційні властивості двошарових бікомпонентних трикотажних полотен, а саме як і у якій мірі відбувається передача вологи від одного шару полотна до іншого. Для оцінки мікроклімату в Московському державному текстильному університеті ім. Косигіна А.Н. розроблено метод з визначення специфічних фізіологічних властивостей двошарових полотен, який дозволяє змалювати механізм транспорту вологи по шарам трикотажного полотна [4]. Даний метод передбачає визначення маси вологи в шарах бікомпонентних зразків, один шар яких попередньо був

зволожений, з використанням вологопоглинаючих текстильних серветок (фільтрів), які представляють собою папір рихлої структури, що швидко поглинає вологу при контакті з вологим трикотажем.

Експеримент з виявлення передачі вологи від одного шару бікомпонентного двошарового кулірного полотна до іншого проводився у два етапи. На першому етапі нами досліджено поглинання вологи у часі зразками бікомпонентних двошарових трикотажних полотен при вкладанні їх гідрофобним та гідрофільним шаром до вологої поверхні. Для імітації вологої поверхні спітнілого тіла людини нами обрано гладке інтерлочне полотно з бавовняної пряжі, на яке рівномірно за розміром досліджуваного зразка (50ммХ50 мм) було нанесено фізичний розчин об'ємом 2 мл.

Другий етап полягав у виявленні факту передачі вологи від одного шару полотна до іншого, а саме: від гідрофільного до гідрофобного та від гідрофобного до гідрофільного. Таке дослідження дає змогу оцінити на скільки гарно полотно відводить вологу, виділену тілом людини від внутрішнього до зовнішнього шару.

В ході проведення експерименту досліджено вплив щільності в'язання гідрофобного шару бікомпонентного двошарового трикотажу на величину поглинутої та переданої вологи від одного шару до іншого. За одержаними результатами першого етапу експериментальних досліджень побудовані графіки залежності приросту вологи зразків бікомпонентного двошарового трикотажу протягом 30 хвилин при 8 рівнях зміни глибини кулірування гідрофобного шару для двох випадків, коли вони контактували зі звоженим текстильним матеріалом льномісткою стороною (рис.1) та поліпропіленовою стороною (рис.2). З графіків, представлених на рис.1 та 2, видно, що в обох випадках спостерігається вологопоглинання, не дивлячись на те, що поліпропіленовий шар бікомпонентного трикотажу по своїй природі є гідрофобним. При цьому чим більша глибина кулірування, а відповідно і довжина нитки в петлі гідрофобного шару, тим більше вологи поглинає зразок. Наприклад, у першому випадку (рис.1), зразок з глибиною кулірування 3,75 мм поглинув 91 % вологи, тоді як зразок з глибиною кулірування 2,25 мм поглинув лише 20 % вологи.

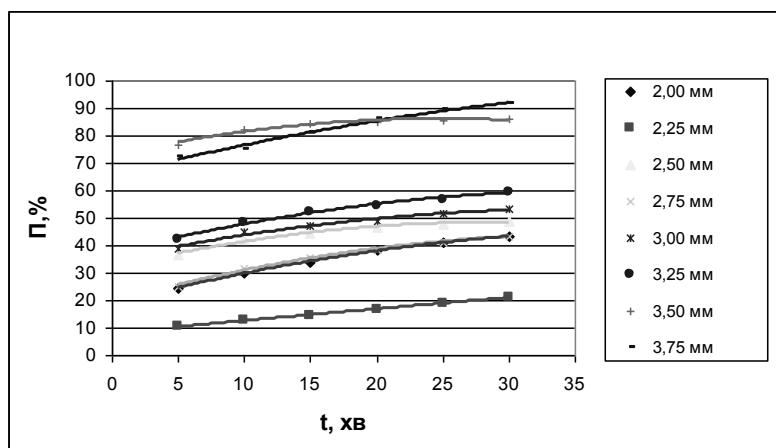


Рис. 1. Приріст вологи зразків двошарового бікомпонентного трикотажу різної глибини кулірування при вкладанні льномістким шаром до вологої поверхні

Порівнюючи графіки приросту вологи, представлені на рис.1 та 2 можна зробити висновок, що у випадку контакту досліджуваного зразка зі звоженим текстильним матеріалом поліпропіленовою стороною, приріст вологи значно менший ніж у першому випадку. Так, якщо у зразка, виробленого при глибині кулірування 3,75 мм у першому випадку приріст вологи після 30 хв. складає понад 91%, то у

другому випадку лише 72%, що майже на 20% менше. При глибині кулірування 2,25мм зразок при вкладанні льономістким шаром до вологої поверхні поглинув 20% вологи, тоді як зі сторони поліпропіленового шару лише 6%. Це пояснюється вологопоглинаючими властивостями сировини, з яких вироблені шари трикотажу. Крім того, як видно з графіків при глибині кулірування 3,5 мм та вище покращується вологопоглинання зразків при їх вкладанні поліпропіленовим шаром до вологої поверхні внаслідок того, що зростає рихлість структури й, відповідно, пористість даного шару та з'являється можливість контакту волокон протилежного гідрофільного шару з вологою поверхнею. Так, рівень приросту вологи зразків, одержаних при глибині кулірування від 2,00 до 3,25 мм значно нижчий.

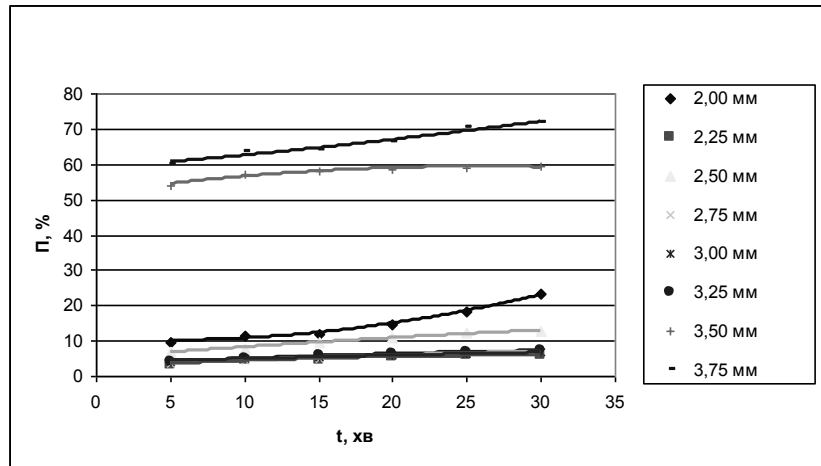


Рис.2. Приріст вологи зразків двошарового бікомпонентного трикотажу різної глибини кулірування при вкладанні поліпропіленовим шаром до вологої поверхні

Другий етап досліджень показав, що протягом 30 хв. попередньо зволожені з однієї сторони зразки віддавали вологу серветкам (нижній і верхній). При цьому чим більша глибина кулірування, а відповідно й довжина нитки в петлі, тим більше вологи віддає зразок. Зразок двошарового трикотажу в разі вкладання гідрофільним шаром до вологої поверхні при глибині кулірування 3,75 мм поглинув найбільше вологи – 92 % й, відповідно, віддав їй велику кількість, залишившись при цьому вологим на 38 %. У свою чергу, зразок з глибиною кулірування 2,25 мм, поглинувши лише 20 % вологи, після передачі вологи залишився вологим на 7 %.

З точки зору подальшої оцінки функціональних властивостей розроблених зразків двошарового бікомпонентного трикотажу, а саме їх здатності відводити вологу від спітнілого тіла людини під час значних фізичних навантажень, найбільший інтерес представляє другий етап експерименту з виявлення приросту вологи серветок. Саме порівняння приросту вологи нижньої та верхньої серветок дає змогу з'ясувати хід вологопередачі від одного шару до іншого. Результати дослідження приросту вологи верхньої (в) та нижньої серветок (н) та вологовіддачі зразків при їх попередньому контакті з вологою поверхнею гідрофільним та гідрофобним шаром представлено відповідно у таблицях 1 та 2 для 8 рівнів зміни глибини кулірування h_k . Так, у випадку, коли попередньо зразок контактував гідрофільним шаром з вологою поверхнею, відбувається передача вологи від одного шару до іншого про що свідчить приріст вологи верхньої серветки, але у незначній мірі, оскільки приріст вологи нижньої серветки значно більший ніж верхньої.

У разі, коли зразок попередньо контактував гідрофобним шаром з вологою поверхнею, спостерігається достатньо високий рівень вологопередачі, так як приріст вологи верхньої серветки перевищує приріст нижньої незважаючи на те, що саме нижня серветка контактує з попередньо зволженим шаром трикотажу.

Таблиця 1. Приріст вологи по вологопередачі зі сторони льономісткої пряжі

№ зразка	hk, мм	Досліджуваний елемент	Приріст вологи, %					
			5 хв	10 хв	15 хв	20 хв	25 хв	30 хв
1	2,00	1в	12,4	13,1	13,9	14,6	15,3	16,1
		зразок 1	26,5	24,9	23,2	22,1	21,1	19,8
		1н	59,4	57,2	56,5	53,6	50,7	48,6
2	2,25	2в	9,72	11,1	12,5	12,5	12,5	11,8
		зразок 2	13,6	11,6	10,1	8,99	7,75	7,29
		2н	19,1	19,1	19,1	17,7	16,3	15,6
3	2,50	3в	10,7	13,7	14,5	14,5	14,5	14,5
		зразок 3	32,2	30,3	28,6	27,3	26,2	24,8
		3н	52,9	52,1	51,4	49,3	46,4	43,6
4	2,75	4в	10,6	11,9	14,8	16,9	14,8	14,8
		зразок 4	26,1	24,3	22,6	21,3	19,9	18,7
		4н	59,1	58,4	56,9	54,0	52,6	50,4
5	3,00	5в	9,85	10,6	11,4	12,1	12,1	12,1
		зразок 5	30,9	28,4	27,2	25,5	24,2	22,7
		5н	82,8	81,4	77,9	77,2	74,5	71,0
6	3,25	6в	13,4	14,1	14,1	14,1	15,5	15,5
		зразок 6	31,5	29,1	27,5	25,6	23,9	22,5
		6н	95,0	93,6	91,4	88,6	86,4	85,7
7	3,50	7в	11,5	13,7	14,4	15,1	15,1	15,8
		зразок 7	47,8	44,2	41,2	38,5	35,7	33,5
		7н	124,4	124,4	125,2	125,2	125,9	126,7
8	3,75	8в	30,8	36,8	38,3	39,8	42,1	42,9
		зразок 8	53,8	50,4	47,6	43,9	41,1	38,4
		8н	149,6	151,1	153,4	154,9	189,5	202,3

Таблиця 2. Приріст вологи по вологопередачі зі сторони поліпропіленової нитки

№ зразка	hk, мм	Досліджуваний елемент	Приріст вологи, %					
			5 хв	10 хв	15 хв	20 хв	25 хв	30 хв
1	2,00	1в	31,2	28,9	25,4	23,2	21,7	19,6
		зразок 1	11,8	10,6	9,82	8,86	8,37	7,41
		1н	13,4	13,4	14,2	14,2	14,9	14,9
2	2,25	2в	4,93	4,93	4,23	3,52	2,82	2,11
		зразок 2	,25	2,63	2,32	2,17	2,01	1,70
		2н	4,44	3,70	3,70	3,70	2,96	2,96
3	2,50	3в	13,4	11,9	11,9	11,3	7,75	6,34
		зразок3	7,28	6,33	5,69	5,22	4,43	3,48
		3н	8,03	9,49	8,76	8,03	5,84	6,57
4	2,75	4в	6,06	6,06	5,30	5,30	5,30	4,55
		зразок 4	3,85	3,01	2,84	2,17	2,01	1,84
		4н	5,76	5,76	4,32	4,32	4,32	4,32
5	3,00	5в	6,57	6,57	5,84	5,11	4,38	4,38
		зразок5	3,34	2,67	2,17	1,84	1,67	1,50
		5н	5,00	5,00	4,29	4,29	3,57	2,86
6	3,25	6в	7,29	5,84	5,11	4,38	3,65	2,19
		зразок 6	3,71	3,20	2,53	2,19	1,85	1,69
		6н	4,93	4,93	3,52	3,52	2,82	2,11
7	3,50	7в	107,9	108,6	109,3	110,7	111,4	112,8
		зразок 7	38,8	37,5	36,4	36,0	35,5	34,8
		7н	14,3	15,0	15,7	17,1	17,9	18,6
8	3,75	8в	113,6	112,8	110,7	110,0	103,6	99,3
		зразок 8	42,4	38,4	35,5	32,6	30,6	28,7
		8н	15,7	17,1	18,6	18,6	18,6	18,6

У ході досліджень передачі вологи в зразках бікомпонентного двощарового трикотажу від гідрофобного шару до гідрофільного виявлено наступну тенденцію (див. табл.2): при збільшенні глибини кулірування ниток в петлях гідрофобного шару в діапазоні від 2,00 мм до 3,25 мм приріст вологи нижньої серветки зменшується від 14,9% до 2,11% (на 12%).

Тобто передача вологи від гідрофобного шару до гідрофільного покращується. Однак у цьому діапазоні найкращий приріст вологи верхньої серветки зафіксовано при глибині кулірування 2,00 мм.

Таким чином, максимальна щільність гідрофобного шару сприяє утриманню поглинутої гідрофільним шаром вологи у вигляді вільної води, яка заповнює пори та міжклітинний простір.

При глибині кулірування 3,50 мм та 3,75 мм (зразки №7 та №8) приріст вологи верхньої серветки різко зростає у порівнянні зі зразком №6 відповідно на 110% та 97%, а приріст вологи нижньої серветки зростає на 16%. Таким чином, у даних зразків спостерігається найкраща вологопередача. Адже приріст вологи верхньої серветки цих зразків відповідно на 94 та 81 % більше нижньої. Слід відзначити, що якщо приріст вологи нижньої серветки цих зразків однаковий, то приріст вологи верхньої серветки зразка №7 на 13,6% більший ніж зразка №8. Зниження воологопередачі у даному випадку можна пояснити значною рихлістю структури гідрофобного шару. Поява у структурі гідрофобного шару наскрізних пор призводить до зменшення поверхні контакту гідрофобного шару з гідрофільним та часткового контакту нижньої серветки з гідрофільним.

Висновки

1. Зміна глибини кулірування при формуванні петель гідрофобного шару двошарового бікомпонентного трикотажу впливає на поглинання і передачу вологи від одного шару до іншого.
2. При глибині кулірування 3,5 мм та вище покращується поглинання вологи зразком при його вкладанні гідрофобним шаром до вологої поверхні внаслідок підвищення пористості гідрофобного шару і часткового контакту гідрофільного шару з вологою поверхнею.
3. Перевага приросту вологи верхньої серветки над нижньою свідчить про передачу вологи від шару, який попередньо контактував з вологою поверхнею до іншого, з яким він з'єднаний у процесі в'язання.
4. Приріст вологи верхньої серветки більший ніж нижньої у випадку попереднього контакту зразка поліпропіленовою стороною з вологою поверхнею. Найкращий приріст вологи верхньої серветки спостерігається у зразка, поліпропіленовий шар якого вироблений при глибині кулірування 3,5 мм.
5. При розробці поліфункціональних текстильних матеріалів для одягу спеціального призначення, основною метою якого є відведення вологи від тіла людини, доречно використовувати двошарові бікомпонентні трикотажні переплетення, виворітний шар яких вироблено з гідрофобних поліпропіленових ниток, а лицьовий – з гідрофільної льономісткої пряжі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Поспелов Е. П. Двухслойный трикотаж. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 208 с.
2. Галавская Л.Е. Проблемы производства технического интегрированного трикотажа на двухфонтурных кругловязальных машинах // Технический текстиль. – 2008. – №17.
3. Кобляков А.И, Г.Н.Кукин, А.Н.Соловьев и др. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 344 с.
4. Зимина Е. М., Кудрявин Л. А., Оценка способности основовязаного бикомпонентного трикотажа к поглощению и передачи влаги // Технология текстильной промышленности. – 2002. – № 4-5 (268).

Надійшла 05.07.2010