

УДК 677

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

М.О. КУЩЕВСЬКИЙ

Хмельницький національний університет

Проаналізувавши різні способи формування об'ємної форми деталей головних уборів прийшли до висновку що потрібно більш ретельніше розглянути процес формування при динамічних навантаженнях.

Авторами [1, 2, 3] для формування об'ємної форми деталей головних уборів в якості робочого середовища запропоновано використовувати рідино-активне робоче середовище (РАРС), тобто у воді. Процес деформування матеріалів у воді має свої особливості (переваги), оскільки релаксаційні процеси у воді проходять з більшою швидкістю. Це пояснюється тим, що адсорбційно-активне середовище (вода), в якому знаходиться текстильний матеріал, пластифікує його, прискорює процес релаксації, тобто деформування та відновлення попередніх зв'язків та розмірів [1]. Це є значною перевагою над відносною вологістю навколишнього середовища 98% (насиченими парами), і природною вологістю навколишнього середовища дані досліджування представлені в таблиці 1 і на рисунку 1.

Для проведення даного дослідження було вибрано два види тканини різного волокнистого складу, а саме: пальтову кашемір арт. 3406 (вовна – 40%, віскоза – 55%), лінійна щільність по нитці основи 350 текс, по нитці утку 300 текс, із лінійним заповненням – 52,0 – 67,8%. Поверхнева густина 346 м/г², поверхнєве заповнення складає 43,8%, переплетення саржеве 3/1; костюмно-пальтову «Тайшет» арт. 23609 (вовна – 62%, віскоза – 33%, капрон – 5%), лінійна щільність по нитці основи 280 текс, по нитці утку 280 текс, із лінійним заповненням – 65,6 – 71,4 %. Поверхнева густина 416 м/г², поверхнєве заповнення складає 50,4%, переплетення саржеве 2/2; костюмну «Еlegant» арт. 1372 (вовна – 70%, віскоза – 30%), лінійна щільність по нитці основи 190 текс, по нитці утку 200 текс, із лінійним заповненням – 41,2 – 51,0 %. Поверхнева густина 485 м/г², поверхнєве заповнення складає 75,3%, переплетення саржеве 2/1.

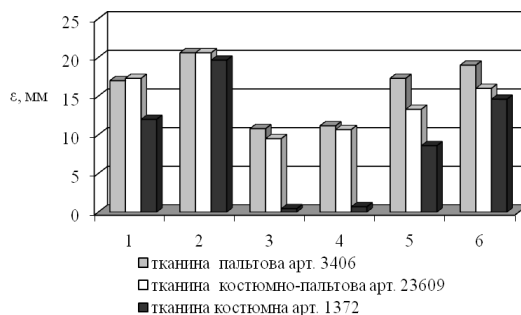


Рис. 1. Діаграма зміни повної деформації досліджуваних матеріалів по нитці основи та нитці утку в різних середовищах: 1 – нитка основи, вода; 2 – нитка утку, вода; 3 – нитка основи, насичена пара; 4 – нитка утку, насичена пара; 5 – нитка основи, нормальні умови (температура–18°C, вологість – 60%); 6 – нитка утку, нормальні умови (температура–18°C, вологість – 60%)

Критеріями вибору текстильного матеріалу для дослідження процесу формування стали спосіб виготовлення, вид переплетення, його сировинний склад, структурні та фізико-механічні характеристики.

За видом переплетенням обрані тканини – саржевого переплетення, внаслідок цього властивостями такої тканини хоча і є стабільність структури, висока міцність та найменший розтяг, дозволяє виконання всіх умов формотворення безшовних деталей.

Таким чином, отримання об'ємних форм з тканин саржевого переплетення є досить складною задачею, вирішення якої дає можливість формування тканин інших переплетень.

Таблиця 1 – Складові повної деформації в різних робочих середовищах при статичному навантаженні

Матеріал	Середовище	Повна деформація, мм	Складові повної деформації, мм			
			Пружна	Еластична	Пластична	
Тканина пальтова	Нитка основи	Вода	17	4,5	1,6	11,3
		Відносна вологість навколишнього середовища 98% (насиченими парами)	10,8	5	1,2	4,6
	Нитка утку	В нормальних умовах (температура –18°C, вологість – 60%)	16,3	4,6	1,6	11,3
		Вода	20,6	5	3,3	12,3
Тканина пальтова	Нитка утку	Відносна вологість навколишнього середовища 98% (насиченими парами)	11,17	4	1,2	5,8
		В нормальних умовах (температура –18°C, вологість – 60%)	19	4	1,6	13,3
Тканина костюмно-пальтова	Нитка основи	Вода	17,3	6,3	1	10
		Відносна вологість навколишнього середовища 98% (насиченими парами)	9,5	3,1	2,2	4,2
		В нормальних умовах (температура –18°C, вологість – 60%)	13,3	7	4	2,3
	Нитка утку	Вода	20,6	5	3,3	12,3
		Відносна вологість навколишнього середовища 98% (насиченими парами)	10,68	2,54	3,5	4
		В нормальних умовах (температура –18°C, вологість – 60%)	16	6	6,3	3,6
Тканина костюмна	Нитка основи	Вода	12	4,6	2	5,3
		Відносна вологість навколишнього середовища 98% (насиченими парами)	0,45	0,15	0,12	0,18
		В нормальних умовах (температура –18°C, вологість –60%)	8,6	4,6	2,6	1,3
	Нитка утку	Вода	20,65	3,6	1	16
		Відносна вологість навколишнього середовища 98% (насиченими парами)	0,7	0,23	0,2	0,27
		В нормальних умовах (температура –18°C, вологість – 60%)	14,6	4,3	6	4,3

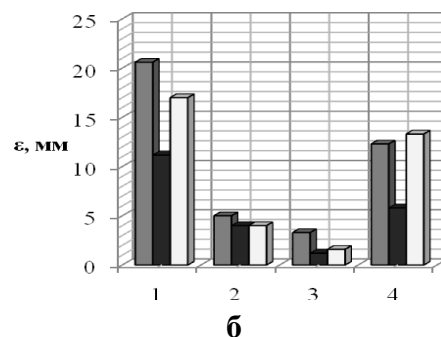
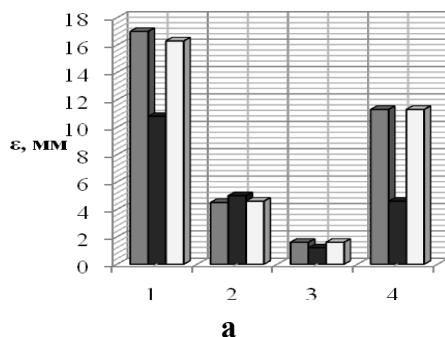


Рис. 2. Складові повної деформації в різних робочих середовищах при статичному навантаженні тканина пальтова: а) по нитці основи; б) по нитці утку ; 1 – повна деформація, мм; 2 – пружна деформація, мм; 3 – еластична деформація, мм; 4 – пластична деформація, мм; ■ – вода; ■ – відносна вологість навколишнього середовища 98% (насиченими парами); □ – нормальні умови (температура –18°C, вологість – 60%)

Проби тканин занурені у воду мають вищі деформаційні властивості у порівнянні з середовищем відносною вологістю навколишнього середовища 98% (насиченими парами) та природною вологістю навколишнього середовища (рис 2-4). Це пояснюється зменшенням тертя між взаємно перпендикулярними системами ниток, оскільки вода окрім пластифікатора і теплоносія є ще і «мастилом» в місцях контакту [1].

Аналіз отриманих даних підтвердив що під дією вологи послаблюються міжмолекулярні зв'язки матеріалу – вона служить пластифікатором і теплоносієм для волокон. Пластифікація підвищує рухомість молекулярної системи полімеру, його первинних структур, а також будь-яких надмолекулярних структур, що представляють собою зв'язки молекул полімеру. Молекули води послаблюють взаємодію міжмолекулярних зв'язків макромолекул внаслідок їх заміщення. За умови такого послаблення в волокнах тканини різко зростає ймовірність стійкої деформації текстильного матеріалу [1].

З літературного огляду встановлено, що вартими уваги є динамічні способи формування. Тому необхідно визначити деформаційні властивості при динамічних навантаженнях у РАРС (воді).

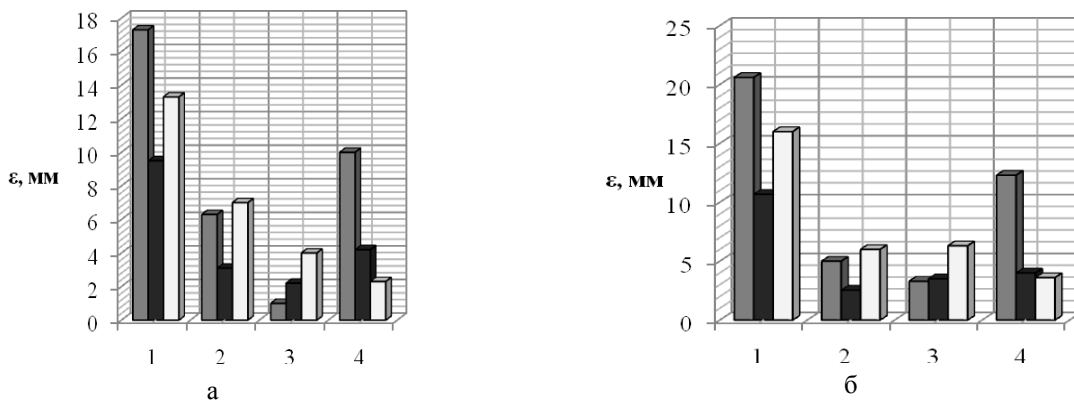


Рис. 3. Складові повної деформації в різних робочих середовищах при статичному навантаженні тканина костюмно-пальтова: а) по нитці основи; б) по нитці утку; 1 – повна деформація, мм; 2 – пружна деформація, мм; 3 – еластична деформація, мм; 4 – пластична деформація, мм; ■ – вода; □ – відносна вологість навколишнього середовища 98% (насиченими парами); □ – нормальні умови (температура –18°C, вологість – 60%)

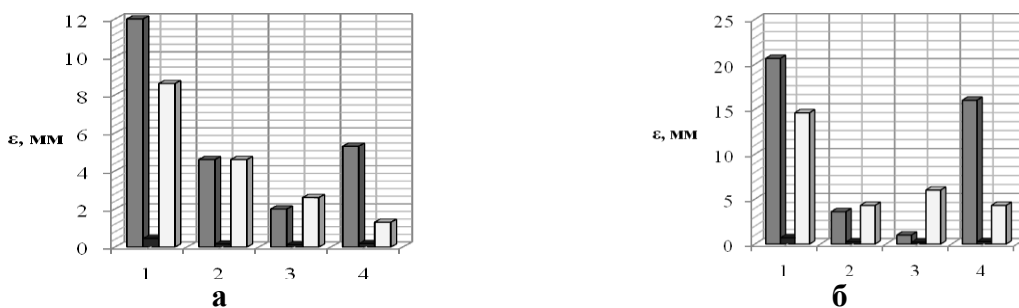


Рис. 4. Складові повної деформації в різних робочих середовищах при статичному навантаженні тканина костюмна: а) по нитці основи; б) по нитці утку; 1 – повна деформація, мм; 2 – пружна деформація, мм; 3 – еластична деформація, мм; 4 – пластична деформація, мм; ■ – вода; □ – відносна вологість навколишнього середовища 98% (насиченими парами); □ – нормальні умови (температура –18°C, вологість – 60%)

Проведено дослідження на розробленому на кафедрі технології та конструювання швейних виробів Хмельницького національного університету приладі для вивчення деформаційних властивостей текстильних матеріалів в умовах РАРС при впливі динамічних навантажень (вібрації при різних амплітудах (коливаннях) [4].

Отриманні результати досліджуваних тканин представлені в таблицях 2,3,4 показано що зі збільшенням обертів при різних дисбалансах деформація тканини помітно збільшилася у порівнянні зі статичним навантаженням у воді та при відносній вологості навколишнього середовища 98% (насиченими парами).

Значення повної деформації пальтової тканини зросли на 17,61% по основі та на 13,02% по утку в порівнянні з відносною вологістю навколишнього середовища 98% (насиченими парами), та на 6,05% в порівнянні зі статичним навантаженням у воді.

Показники повної деформації костюмно-пальтової тканини при динамічному навантаженні в РАРС у порівнянні з показниками при відносній вологості навколишнього середовища 98% (насиченими парами) збільшилися по основі на 12,08%, а по утку на 8,5%. Також помітно різницю в порівнянні зі статичним навантаженням у воді по основі на 39,1%, і по утку на 9,5%.

При порівнянні в динамічному навантаженні в умовах РАРС повної деформації костюмної тканини з відносною вологістю навколишнього середовища 98% (насиченими парами) помітна різниця, так як по основі на 6,02%, а по утку на 13,31%, в порівнянні зі статичним навантаженням також є різниця по основі на 30,8%, а по утку на 22,5%.

Таблиця 2 – Дані досліджування пальтової тканини по основі та утку в умовах РАРС при різних динамічних навантаженнях

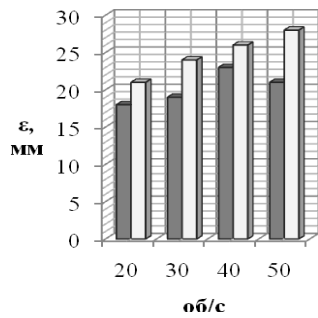
Пальтова тканина										
Дисбаланс, г	Амплітуда, см	об/с	Повна деформація, мм		Пружна деформація, мм		Еластична деформація, мм		Пластична деформація, мм	
			Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток
80 г	0,035	220	18	21	7	5	3	3	8	13
	0,0392	330	19	24	8	4	2	2	9	18
	0,1308	440	23	26	7,5	9	3,5	3	12	14
	0,1154	550	21	28	6	7	3	3	12	18
135 г	0,0838	220	16	24	4	9	2	1	10	14
	0,1036	330	17	25	2	8	2	2	13	15
	0,568	440	21	29	7	8	4	2	10	17
	0,1418	550	25	27	4,5	4	2,5	2	18	21
200 г	0,5022	220	22	28	6	9	1	2	15	17
	0,31	330	26	32	8	7	2	3	16	22

Таблиця 3 – Дані досліджування костюмно-пальтової тканини по основі та утку в умовах РАРС при різних динамічних навантаженнях

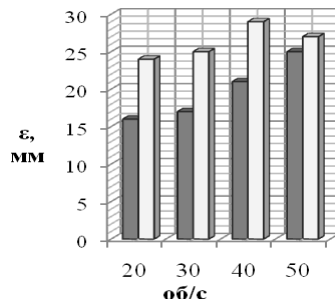
Тканина костюмно-пальтова										
Дисбаланс, г	Амплітуда, см	об/с	Повна деформація, мм		Пружна деформація, мм		Еластична деформація, мм		Пластична деформація, мм	
			Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток
80 г	0,035	20	13	25,5	3	10,5	3,5	5	6	10
	0,0392	30	13	27,5	5	3,5	3	1	7	13
	0,1308	40	16	20	4	6	3	1	9	13
	0,1154	50	14	19	5	5	2	4	7	10
135 г	0,0838	20	19	23	5	6	2	3	12	14
	0,1036	30	10	15	1	2	3	5	6	8
	0,568	40	5	14	1	5	0,5	2	3	6
	0,1418	50	13	17	2	3	4	3	7	11
200 г	0,5022	20	12	19	3	6	2	3	7	10
	0,31	30	18	23	6	6	1	2	12	15

Таблиця 4 – Дані досліджування костюмної тканини по основі та утку в умовах РАРС при різних динамічних навантаженнях

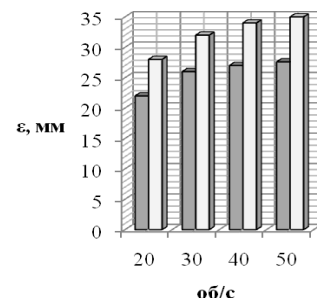
Тканина костюмна											
Дисбаланс, г	Амплітуда, см	об/с	Повна деформація, мм		Пружна деформація, мм		Еластична деформація, мм		Пластична деформація, мм		
			Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток	
80 г	0,035	20	10	19	3	2	2	3	5	14	
	0,0392	30	12	22	7	8	2	3	3	11	
	0,1308	40	12	17	2	3	2	3	8	11	
	0,1154	50	15	25	8	7	1	2	6	16	
135 г	0,0838	20	13	24	3	4	3	2	7	18	
	0,1036	30	13	20	5	5	2	3	6	12	
	0,568	40	11	20	5	6	1	2	5	11	
	0,1418	50	13	19	5	5	1	3	7	11	
200 г	0,5022	20	10	23	3	6	1	3	6	14	
	0,31	30	14	25	3,5	5	4,5	5	6	15	



а

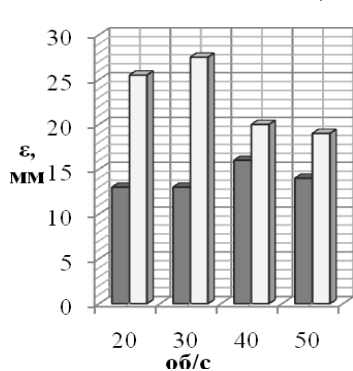


б

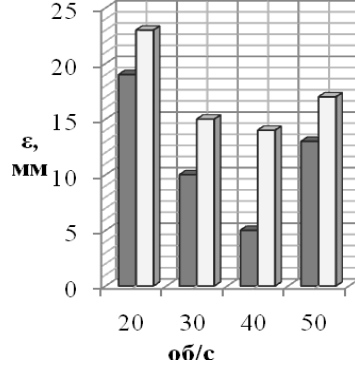


в

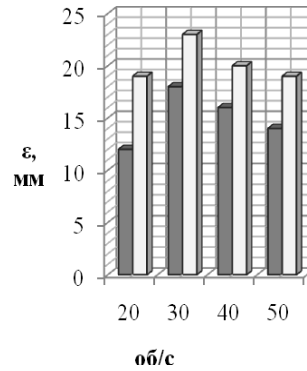
Рис. 5. Складові повної деформації в умовах РАРС при різних динамічних навантаженнях пальтової тканини: ■ - основа; □ - уток; а) – дисбаланс 80 г; б) – дисбаланс 135 г; в) – дисбаланс 200 г



а

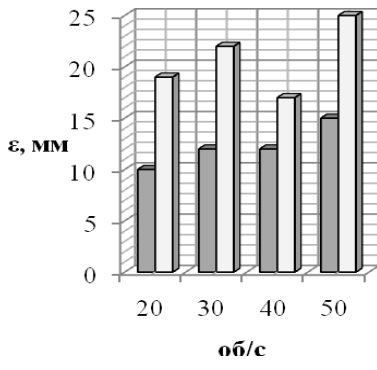


б

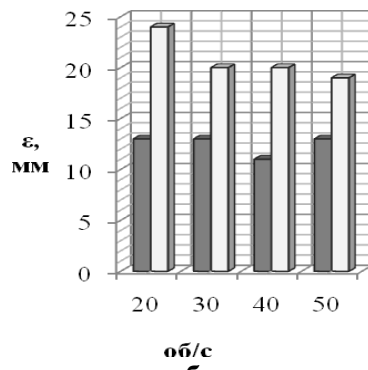


в

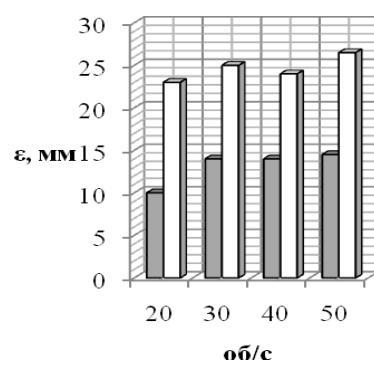
Рис. 6. Складові повної деформації в умовах РАРС при різних динамічних навантаженнях костюмно-пальтової тканини: ■ – основа; □ – уток; а) – дисбаланс 80 г; б) – дисбаланс 135 г; в) – дисбаланс 200 г



а



б



в

Рис. 7. Складові повної деформації в умовах РАРС при різних динамічних навантаженнях костюмної тканини: ■ – основа; □ – уток; а) – дисбаланс 80 г; б) – дисбаланс 135 г; в) – дисбаланс 200 г

Дані дослідження (табл. 2-4, рис. 6-8) підтверджують переваги використання динамічного навантаження в умовах РАРС, яке забезпечує зменшення коефіцієнту тертя між системами ниток, зміну сільових кутів, активізує роботу «грубої» структури, значно покращує деформаційні властивості тканини на рівні «тонкої» структури, виконує функції теплоносія та пластифікатора тканини, передає формувальне навантаження на деталь та при певних фізико-механічних активаторах це середовище створює поле різного походження: статичне, динамічне, відцентроване, різноплощинне [5].

Результати досліджень підтверджують доцільність використання динамічного навантаження в умовах РАРС, що є основою для розробки нового методу для формування об'ємної форми деталей головних уборів, та подальші дослідження проводити на тканинній костюмно-пальтовій «Тайшет» арт. 23609.

Література

1 Буханцова Л.В., Коза Ю.В., Кушевський М.О. Дослідження впливу адсорбційно-активного середовища на фізико-механічні властивості текстильних матеріалів // Вісник Хмельницького національного університету. – 2006. – № 5. – С. 127-131.

2 Бузов Б.А., Модестова Т.А., Алыменкова Н.Д. Материаловедение швейного производства. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 424 с.

3 Гущина К.Т., Беляева С.А. “Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества”. – М.: Легкая промышленность, 1984. – 312 с

4 Патент 68979 А41 UA, МПК G01 N33/36. Прилад для визначення деформаційних властивостей текстильних матеріалів в умовах різного волого-температурного режиму середовища. Заявлено 28.03.2005; Опубл. 15.09.2005, Бюл. №9 / М.О. Кушевський, Л.В. Буханцова, В.О. Злотніков.

5 Бузов Б.А., Алыменкова Н.Д., Петропавловский Д.Г и др. Лабораторный практикум по материаловедению швейного производства: Учеб. Пособие для вузов – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 432 с.: ил. – ISBN 5-7088-0047-X.