

Прогнозування розміростабільності швейних виробів

The forecasting of stability size of clothing. Investigation of characteristics textile materials and their influence on clothing size in the process of manufacture and utilization.

Важливим чинником якості одягу є збереження його розмірів під час експлуатації. Зміна лінійних розмірів та форми одягу зумовлюється релаксаційним характером поведінки у разі деформації матеріалів, з яких його виготовлено.

Критеріями розміростабільності вважають напівциклової, одноциклової й багаточисельної деформаційні характеристики під час розтягання текстильних матеріалів або їх пакетів. Вони являють собою вагомі складові комплексу показників, що визначають відповідність виробу вимогам надійності. Крім того, достовірне визначення цих показників набуває особливого значення у разі розробки або удосконалення конструкції швейного виробу та встановлення параметрів технологічного процесу.

Нині для виготовлення одягу широко застосовують текстильні матеріали «фліс» (від англ. *fleece* — вовна, руно або *fleecu* — пухнастий), «стретч» (від англ. *stretch* — тягнутися, видовжуватись) та інші, яким притаманна висока розтяжність. Визначення їх деформаційних характеристик сприяє обґрунтованому конструктивному вирішенню, що, в свою чергу, сприяє як підвищенню розміростабільності виробу, так і поліпшенню його якості загалом.

Увага виробників одягу та його споживачів до текстильного матеріалу «фліс», виготовленого з неструктурованого «валяного» поліефірного волокна, зумовлена такими його властивостями, як еластичність, схожість з вовною за теплозахисними властивостями, об'ємність та легкість, швидкість висихання (табл. 1).

ТАБЛИЦЯ 1. Характеристики вовни та «флісу» [1]

Показник	Оцінка	
	вовни	«флісу»
Тепло, комфорт у сухому стані (суб'єктивно)	добре	добре
Тепло, комфорт у мокрому стані (суб'єктивно)	нормально	нормально
Об'єм (не стиснутий), дм ³	2,5	4
Маса (у сухому стані), г	500	400
Маса з водою (одразу), г	2000	3000
Маса з водою (через хвилинку), г	1500	1500
Маса з водою (через півгодина), г	1200	700
Маса з водою (через півдобу), г	1000	500

З «флісу» виготовляють різні види верхнього одягу та підкладку до нього, спортивний одяг, головні убори, шафи тощо. Однак, слід зазначити, що нерідко під час проєктування цих виробів виникає проблема, яка полягає в тому, що у процесі виготовлення деталі виробів змінюють свої розміри, розтягуються під дією власної маси, стають довшими або ширшими.

З метою прогнозування розміростабільності швейних виробів з «флісу» проведено аналіз методів випробувань, які застосовують для визначення деформаційних характеристик текстильних полотен.

Розривне видовження є стандартною напівцикловою характеристикою. Однак, за результатами досліджень багатьох вітчизняних та іноземних фахівців отримання цієї характеристики не дає можливості співставити розтяжність різних текстильних матеріалів і не віддзеркалює реальної зміни розмірів виробів під час експлуатації. Матеріали, що мають наближені значення показників розривного видовження, можуть по-різному деформуватися на початкових стадіях розтягання, а значить й неоднаково поводитись у процесі настилення, розкרוювання, пошиття та експлуатації готових виробів.

Розривні характеристики дають уявлення про граничне значення розтягнення. Проте під час виготовлення та експлуатації матеріали одягу, як правило, піддають дії незначних зусиль, а саме: 1-2% розривного зусилля матеріалу під час виготовлення швейного виробу та 5—15% — під час його експлуатації [2]. При цьому, чергуючись з навантаженням та відпочинком, ці зусилля розхилюють структуру матеріалу та призводять до зміни розмірів і форми швейного виробу. Отже, використання деформаційних характеристик за одноциклового розтягання для прогнозування розміростабільності швейних виробів слід вважати доцільним.

Характерною для умов експлуатації одягу є деформація багаторазового розтягання (багаточисельної характеристики). Під час багаторазового розтягання виникають явища стомлення, відбувається поступове розхилення структури текстильного матеріалу та накопичення залишкової циклічної деформації, яке супроводжується зношуванням матеріалу і зменшенням стабільності розмірів та форми виробу. Виходячи з механізму процесів багаторазового розтягання дійшли висновку, що показник залишкової циклічної деформації слід використовувати у випадку прогнозування розміростабільності виробів, які щільно прилягають до фігури людини. Проте виготовлення таких виробів з «флісу» не є типовим.

Текстильним матеріалам притаманний яскраво виражений релаксаційний характер поведінки під час деформації, що значною мірою визначає стабільність їх розмірів у часі, а значить, і якість виготовлення швейних виробів. Враховуючи цю особливість, а також ґрунтуючись на аналізі методик проведення випробувань, проведено оцінювання розміростабільності текстильних матеріалів «фліс» за одноциклового розтягання на підставі визначення повної деформації та її складових.

Випробування проведено на релаксометрі типу «стілка» за таких параметрів:

Розмір робочої зони елементарної проби, мм	50x100
Постійне зусилля, даН	1
Тривалість дії зусилля на пробу, хв	60
Тривалість відпочинку після розвантаження, хв	120
Час від розвантаження до першого відліку, с	5
Зусилля поперяднього натягу — дія власної маси проби	

Є певні рекомендації щодо значень постійних зусиль у разі проведення випробувань релаксаційних процесів відповідно до реальних умов. Так, для операцій підготовчого виробництва це значення має бути 1 Н, для операцій шиття — 10—20 Н, за умов експлуатації — 1—10 даН [2]. На основі цих рекомендацій та досвіду проведення експериментальних робіт щодо вивчення кінетики видовження високорозтяжних текстильних матеріалів випробування проведено за постійного зусилля, яке дорівнювало 1 даН.

Отримані результати подано у табл. 2.

Аналіз даних табл. 2 свідчить про підвищену розтяжність є досліджуваних текстильних матеріалів по ширині та приблизно однакову частку складових деформації $\Delta\epsilon_1$, $\Delta\epsilon_2$, $\Delta\epsilon_3$, у матеріалів для верху та підкладки як по довжині, так і по ширині (коefficient варіації становить 3,5—5,2%). Однак, при цьому показники деформації ϵ та її складових ϵ_1 , ϵ_2 , ϵ_3 значно відрізняються. Так, у матеріалів верху повна деформація по ширині — 57%, швидкооборотна — 40, залишкова — 14%, а ті ж самі показники матеріалів для підкладки відповідно мають значення: 100, 68 та 28%. Це свідчить про неправильний підбір підкладки до виробу або про необхідність корегування лекал підкладки.

Привертає увагу й те, що показники повної деформації досліджуваних матеріалів, на момент навантаження та через 60 хв дії навантажувального зусилля мало відрізняються (наприклад, 24 та 26; 99 та 100%). Крім того, вони містять значну частку швидкооборотної деформації $\Delta\epsilon_1$ (0,68—0,70) та незначну частку повільнооборотної деформації $\Delta\epsilon_2$ (0,04—0,11). Це обґрунтовує використання напівциклових нерозривних характеристик для прогнозування розміростабільності виробів з матеріалів, які мають значну частку швидкооборотної деформації.

Напівциклової нерозривні характеристики під час розтягання визначено з допомогою розривної машини РТ-250 за таких параметрів:
Розмір робочої зони елементарної проби, мм 50x100
Швидкість опускання нижнього записки, мм/хв 60
Зусилля поперяднього натягу — дія власної маси проби

Деформування визначали за шкалою видовження, коли контрольна стрілка на шкалі навантаження фіксувала зусилля, що дорівнює 1 даН. Проба залишалась в напруженому стані у затисках розривної машини протягом 5 хв. Тривалість відпочинку проби, знятої з приладу, становила 30 хв, після чого визначали значення оборотних та необоротних деформацій (табл. 3).

Виходячи з конкретних умов проведення випробувань, умовнооборотна деформація ϵ_0 містить швидкооборотну деформацію та частину повільнооборотної за періодом релаксації, що не перевищує 30 хв, а умовнонеоборотна деформація ϵ_n — повільнооборотну деформацію за періодом релаксації більшим, ніж 30 хв та залишкову деформацію.

Слід зазначити, що частка оборотної деформації (див. табл. 2) наближується до сумарної частки швидкооборотної та повільнооборотної деформації (див. табл. 3). Порівняння значень показників, наведених у табл. 2 і 3, свідчить про їх достатню високу збіжність. Отже, напівциклової нерозривні характеристики можна використовувати для оцінювання розміростабільності матеріалів одягу, які мають значну частку швидкооборотної або умовнооборотної деформації. Позитивним є також те, що на розривній машині можна задавати будь-яке значення постійного зусилля, яке діє на елементарну пробу, відповідно до конструкції виробу, а також вимог виробництва або експлуатації виробу.

Таким чином, враховуючи довготривалість релаксаційних процесів під час розтягання текстильних матеріалів, вважаємо за доцільне з метою скорочення витрат часу на проведення експерименту визначати умовнооборотну та умовнонеоборотну деформації для характеристики деформаційних властивостей новітніх розтяжних та високорозтяжних матеріалів. Запропоноване експрес-оцінювання дає змогу прогнозувати розміростабільність швейних виробів, обґрунтовано забезпечувати відповідність матеріалів верху та підкладки, корегувати розміри лекал та підвищувати якість виготовлення одягу.

ТАБЛИЦЯ 2. Релаксаційні характеристики текстильних матеріалів

Текстильний матеріал	Повна деформація, %		Складові частини деформації, %			Частка складової деформації		
	на момент навантаження	через 60 хв дії навантажувального зусилля	швидкооборотна, ϵ_1	повільнооборотна, ϵ_2	залишкова, ϵ_3	$\Delta\epsilon_1$	$\Delta\epsilon_2$	$\Delta\epsilon_3$
«Фліс» для верху виробу:								
по довжині	24	26	18	3	5	0,69	0,11	0,2
по ширині	54	57	40	3	14	0,7	0,05	0,25
«Фліс» для підкладки до виробу:								
по довжині	37	39	27	4	8	0,7	0,1	0,2
по ширині	99	100	68	4	28	0,68	0,04	0,28

ТАБЛИЦЯ 3. Напівциклової нерозривні характеристики текстильних матеріалів

Текстильний матеріал	Видовження за зусилля Р = 1 даН, %	Деформація		Частка складової деформації	
		умовно-оборотна, ϵ_{01} , %	умовно-необоротна, ϵ_{0n} , %	$\Delta\epsilon_0$	$\Delta\epsilon_n$
«Фліс» для верху виробу:					
по довжині	27	21	6	0,76	0,22
по ширині	56	42	14	0,75	0,25
«Фліс» для підкладки до виробу:					
по довжині	41	39	10	0,76	0,24
по ширині	95	70	25	0,74	0,26

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- www.skitalets.ru
- Бузов Б.А., Альменкова Н.Д., Петропавловский Д.Г. Практикум по материаловедению швейного производства. — М.: Издательский центр «Академия». 2003. — 416 с.