

Підсекція «Технологія виробів із шкіри»

УДК 685.346.017:796.332

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ
МОТОБОЛЬНОГО ВЗУТТЯ

Асп. І.О. Стецюк
Науковий керівник доц. Г.В. Щуцька
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета – провести аналіз фізико-механічних властивостей матеріалів для мотобольного взуття.

Завдання – з використанням стандартизованих методик визначити фізико-механічні властивості матеріалів, що використовуються для виготовлення мотобольного взуття.

Об'єкт та предмет дослідження. Визначення фізико-механічних властивостей натуральної шкіри хромового методу дублення для верху та шкіри натуральної підкладкової.

Результати дослідження. Однією із вимог виготовлення високоякісного взуття є раціональний підбір матеріалів у пакет заготовки верху взуття на стадії її проектування, який забезпечує визначений призначенням взуття рівень формуємості і формостійкості заготовок верху взуття. Однак, визначення оптимального складу пакету ускладнюється із-за відсутності методик прогнозування деформаційних властивостей систем матеріалів у пакеті, що у свою чергу пов'язано зі складністю будови взуттєвих матеріалів. Крім того, не повністю вивчені питання взаємодії матеріалів у процесі деформування у складі пакету і впливу деформаційних властивостей окремих матеріалів на деформаційні властивості пакету у цілому.

Релаксація – процес поступового переходу термодинамічної системи із нерівноважного стану, який викликаний зовнішніми впливами, в стан термодинамічної рівноваги. Релаксаційні процеси протікають у часі і для натуральних шкір найчастіше визначаються при одноциклових дослідженнях. Використовується три варіанти методики досліджень. За першим методом миттєво навантажують пробу до заданого навантаження, залишають це зусилля до розвантаження, відзначають деформації під час дії навантаження і після його закінчення. За другим методом матеріал миттєво розтягується до заданої довжини, яка в період дії навантаження залишається постійною, і визначають зміни напружень після розвантаження проби. За третім методом зразок розтягують в першій половині циклу з постійною швидкістю, а у другій половині навантаження знижується до нуля. Повзучістю називають повільне зростання у часі пластичної деформації матеріалу при силових впливах, менших, ніж ті, що можуть викликати залишкову деформацію при випробуваннях звичайної тривалості [1].

Згідно кінетичної теорії високоеластичності, рівновага в матеріалі встановлюється за рахунок безперервних перегрупувань структурних елементів під дією теплового руху. Зміна розмірів матеріалів при тривалій дії навантаження, що має величину, істотно меншу за розривне і релаксація напружень при припиненні деформації є важливими характеристиками механічних властивостей, що мають велике значення в процесах переробки і експлуатації виробів. Релаксаційні характеристики залежать від хімічного складу, мікро- та макробудови матеріалу. При розтягуванні виробу під дією навантаження виникають порушення зовнішніх і внутрішніх зв'язків, що приводить до його деформації. При цьому, в основному, значна деформація матеріалу відбувається в початковий період навантаження, а потім деформація поступово затухає і припиняється, встановлюється рівноважний стан.

Повна деформація матеріалів складається з трьох компонентів: швидкооборотної (умовно-пружної), повільнооборотної (умовно-високоеластичної) і залишкової (умовно-пластичної).

$$L_3 = l_n + l_e + l_{nl}$$

Сучасні матеріали і технології виробництва виробів широкого вжитку та спеціального призначення

Технологія виробів із шкіри



Зміна розмірів заготовок верху взуття при тривалій дії навантаження, істотно меншого за розривне, тобто повзучість, і релаксація напруження при припиненні деформації, є важливими характеристиками механічних властивостей, що мають велике значення в процесах виготовлення та експлуатації виробів. З огляду на те, що як при витримуванні взуття на колодках, так і в результаті довготривалої експлуатації в матеріалах відбуваються релаксаційні процеси, вельми важливо простежити, як вони відбиваються на формостійкості взуття та його експлуатаційних властивостях. З досвіду дублювання шкір верху взуття відомо, що з'єднання вихідних матеріалів у багатокомпонентну систему, підвищуючи міцність, часто знижує деформаційну здатність. В цих випадках при виготовленні виробів об'ємної форми обмежується здатність до формоутворення та погіршується формостійкість.

В якості об'єктів дослідження використовувалися натуральні шкіри хромового методу дублення для верху взуття ТУ 170646-79, міжпідкладка – поліпропіленове неткане полотно самоклеючою плівкою, підкладкова шкіра хромового методу дублення. Одноциклові дослідження проводилися з використанням релаксометру «Стійка» за загальноприйнятою методикою [2] при навантаженні 3 даН.

Для визначення релаксаційних властивостей використовували зразки у вигляді лопатки довжиною 100 мм. При проведенні експериментальних досліджень на одноосний розтяг необхідно було виключити вплив топографії шкіри на результати досліджень. Виходячи з цього, зразки шкіри для досліджень готували по методу асиметричної бахроми, а кожний дослід повторювали не менше 5 раз. Експериментальні дані, отримані при визначенні одноциклових характеристик для вихідних матеріалів та пакетів на їх основі, представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Значення повної деформації та складових її частин

№ п/п	Умовне позначення складу матеріалу	Напрямок прикладання навантаження	Повна деформація, $\epsilon_{п}$ %	Складова частина деформації, %			Частка складової деформації		
				ϵ_n	ϵ_e	$\epsilon_{пл}$	$\Delta \epsilon_n$	$\Delta \epsilon_e$	$\Delta \epsilon_{пл}$
1	шкіри хромового методу дублення для верху взуття (ШВ)	попер	11	7	4	0	0,64	0,36	0
		повзд	16	8	4	4	0,50	0,25	0,25
2	шкіри хромового методу дублення для верху взуття + поліпропіленове неткане полотно (ШВ+М1)	попер	22	12	4	6	0,55	0,18	0,27
		повзд	14	11	3	0	0,79	0,21	0,00
3	шкіри хромового методу дублення для верху взуття + поліпропіленове неткане полотно + шкіра підкладкова (ШВ+М1+ШП)	попер	14	8	3	3	0,57	0,21	0,21
		повзд	10	5	1	4	0,50	0,10	0,40

Так, розтяжність ШВ+М1 поперек приблизно в 1,5 рази більше, ніж вздовж, причому співвідношення оборотної та залишкової саме таке, яке потрібне для забезпечення і формує мості, і формостійкості. В комбінації матеріалів ШВ+М1+ШП загальна розтяжність знизилась – вздовж ненабагато, поперек – в 1,5 рази. Збільшилась частка залишкової деформації вздовж.

Проведене визначення фізико-механічних властивостей матеріалів для мотобольного взуття показало, що значення повної деформації розтягування та співвідношення її оборотної та необоротної частин в поздовжньому та поперечному напрямках дозволяють забезпечити процес формування верху взуття.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зурабян К.М., Краснов Б.Я., Пустыльник Я.И. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности. М., 2003. 384 с.
2. Рибальченко В. В., Коновал В. П., Хом'як М. Є. Матеріалознавство виробів легкої промисловості: підручник. Київ: КНУТД, 2007. 365 с.
3. Коновал В. П., Свістунова Л. Т., Олійникова В. В. Технологія взуттєвого виробництва: підручник. Київ, 2003. 368 с.