

Для зразків, оброблених екстрактами трави звіробою (рис. 2) та листків чаю (рис. 3), спостерігається зона затримки росту мікроорганізмів до 2 мм, що свідчить про їхню здатність проявляти антимікробну властивість незначною мірою.



Рис. 4. Зразок, оброблений екстрактом лушпиння цибулі



Рис. 5. Необроблений зразок

Таким чином, аналізуючи експериментальні дані по визначенню тангенціального опору матеріалів підкладки можна зробити висновок, що найкращим таким матеріалом є чистий бавовняний трикотаж різного переплетення. Його величина тангенціального опору є більшою, ніж в трикотажу з полієфіру та інших синтетичних ниток, і, як наслідок, більшими є сили тертя та зчеплення, які виникають при переміщенні однієї поверхні по іншій.

Після обробки цих матеріалів барвниками природного походження їм були надані бактерицидні властивості. Дослідження показали, що найбільш сильним антисептиком з обраних засобів є екстракт лушпиння цибулі, антибактеріальні властивості екстракту трави звіробою та екстракту листків зеленого чаю дещо слабші. Отримані експериментальні дані показали, що численні екстракти трав мають цінні властивості для матеріалів підкладки взуття, тому подальші дослідження в цьому напрямку є досить актуальними.

Література

1. Бузов Б.А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство) : учебник для студ. высш. учеб. заведений] / Б.А. Бузов, Н.Д. Алыменкова ; под ред. Б.А. Бузова. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с.
2. Teufel L., Scuster k., Redl B. Bacteria at the interface of textiles and skin. Proceedings of the 46-th Man-made fibers Congress. – Dornbirn. 19 – 21 September. – 2007.

Рецензент: д.т.н. Березненко С.М.
Надійшла 11.2.2012 р.

УДК 685.35.01

М.П. САВЧУК

Хмельницький національний університет

ВСТАНОВЛЕННЯ НОМЕНКЛАТУРИ ТА ВАГОМОСТІ ГІГІЄНИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДОМАШНЬОГО ВЗУТТЯ

У статті розглянуто проблему гігієни взуття з хімічних матеріалів. Використовуючи експертний метод, визначені номенклатура і найбільш вагомі показники для комплексної оцінки гігієнічних властивостей текстильних матеріалів з метою створення гігієнічно безпечного та комфортного домашнього взуття

The article discusses the hygiene of footwear made of chemical materials. With the help of evaluative method we analyze the list and the most essential indexes for comprehensive assessment of the hygiene properties of textile materials with the aim to produce hygienically safe and comfortable home footwear.

Ключові слова: текстильні матеріали, гігієнічні властивості, номенклатура показників якості, оцінка якості, експертний метод, вагомі показники.

Постановка проблеми

Одним із шляхів подальшого розвитку легкої промисловості, в т.ч. і взуттєвої, є широке використання хімічних матеріалів для виготовлення товарів першої необхідності. Відомо, що в наш час практично кожна пара шкіряного взуття містить деталі із полімерних матеріалів. Це також стосується і домашнього взуття з текстильним верхом, який переважно виготовляється на основі штучних і синтетичних

волокон. Звичайно використання таких матеріалів сприяє економії дорогої та дефіцитної натуральної сировини, впровадженню прогресивної технології виробництва, розширенню асортименту і підвищенню низки споживчих властивостей виробів, а також дає можливість отримати більш високі техніко-економічні показники роботи підприємства.

Разом з тим відомо [1–3], що значна частка сучасних хімічних матеріалів, які використовуються для виготовлення взуття та одягу, не відповідають гігієнічним вимогам. Це стосується таких властивостей, як вологоємність, гігроскопічність, вологовіддача, паро-та повітропроникність, електропровідність, електризованість, хімічна стабільність та ін. Тому експлуатація одягу та взуття з верхом із полімерних матеріалів не тільки знижує рівень їх комфортності, а також може мати за певних умов шкідливі наслідки для організму людини та оточуючого середовища.

У зв'язку з вищезазначеним, проблема гігієни і екологічної безпеки взуття та одягу в наш час стала досить актуальною і багатоплановою [4]. Для її вирішення необхідний системний та комплексний підхід. Першочерговим завданням є розробка науково обґрунтованих ергономічних вимог до виробів та текстильних матеріалів з урахуванням цільового призначення, визначення номенклатури показників якості та допустимих їх норм, які б забезпечували фізіологічну нешкідливість для людини. На початковому етапі створення гігієнічно безпечного взуття також необхідна об'єктивна комплексна оцінка рівня якості сировини та матеріалів, які використовуються для його виробництва. При цьому, особливо актуальною проблемою є розробка методики вибору матеріалів для створення оптимальних пакетів дубльованих текстильних матеріалів з урахуванням призначення та умов носіння взуття.

Таким чином, у зв'язку з неухильним ростом використання текстильних матеріалів на основі хімічних волокон для виготовлення верху домашнього взуття виникає необхідність всебічної оцінки гігієнічних властивостей, як окремих матеріалів, так і їх пакетів з метою науково обґрунтованого підходу до їх вибору з урахуванням цільового призначення. Це дасть можливість виготовляти верх текстильного взуття із заданими властивостями, що буде сприяти підвищенню споживчих властивостей, в тому числі його комфортності та безпечності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Переважає більшість наукових досліджень присвячена вивченню гігієнічних особливостей штучних і синтетичних текстильних матеріалів, які використовують для одягу. Авторами роботи [2, 3] дається загальна гігієнічна оцінка одягу із штучних матеріалів в процесі його експлуатації, результати якої підтверджують, що для більшості текстильних матеріалів на основі хімічних волокон характерні низькі гігієнічні властивості. Експлуатація одягу із таких матеріалів призводить до негативних проявів, що вимагає всебічної оцінки і правильного цільового їх вибору з урахуванням призначення виробу. Так, за останні роки виконана робота [5] з вивчення комплексу гігієнічних властивостей текстильних матеріалів та їх пакетів. На цій основі здійснено раціональний вибір матеріалів в пакет технологічного одягу фармацевтичної промисловості, що забезпечує оптимально можливе сполучення його захисних та гігієнічних властивостей. Авторами роботи [6] проведені дослідження з вивчення гігієнічних властивостей сучасних текстильних матеріалів, які широко використовуються для одягу перукарів. При цьому встановлені чинники, які впливають на величину електричного опору матеріалів та взаємозв'язок між окремими їх гігієнічними показниками якості. Отримані результати роботи забезпечили науково обґрунтований вибір найбільш доцільних з точки зору гігієнічно безпечних матеріалів для одягу перукарів.

Аналіз роботи взуттєвих підприємств свідчить, що для виготовлення верху домашнього та легкого утепленого взуття найбільш широке використання знаходять текстильні матеріали, виготовлені на основі хімічних волокон, які додатково рекомендують дублювати з підкладковими матеріалами. Використання таких пакетів сприяє підвищенню як експлуатаційних властивостей виробу, так і ефективності роботи підприємства завдяки скороченню кількості деталей верху, спрощенню технологічного процесу та зниженню трудомісткості його виготовлення.

Разом з тим відомо, що за відсутності масового виробництва дубльованих текстильних матеріалів на більшості взуттєвих підприємствах організовані підготовчі дільниці, де здійснюють безпосередньо підготовку окремих шарів матеріалів та їх дублювання. При цьому, як правило на таких підприємствах не визначають і не враховують як гігієнічні показники початкових матеріалів, так і їх пакетів, що не дає можливість цілеспрямовано підібрати та виготовити матеріали з оптимально можливими їх властивостями. Це, звичайно, значно ускладнює отримання високоякісного взуття з текстильним верхом із заданими властивостями, яке б під час експлуатації забезпечувало комфорт та було гігієнічно нешкідливим.

Враховуючи вищевикладене, одним із початкових завдань для вирішення проблеми гігієни взуття є встановлення найбільш вагомих показників та оцінка гігієнічних властивостей текстильних матеріалів та їх пакетів, які в значній мірі впливають на рівень комфортності при носінні виробів.

Постановка мети дослідження

Метою даного дослідження було встановлення вагомих гігієнічних показників якості взуттєвих текстильних матеріалів для виготовлення верху домашнього взуття.

Виклад основного матеріалу

Враховуючи призначення та умови експлуатації, верх домашнього взуття повинен насамперед мати високі гігієнічні властивості, тобто забезпечувати сприятливі умови в середині взуттєвого середовища і нормальні біофізіологічні функції стопи та організму. З метою отримання об'єктивної інформації про

гігієнічні властивості текстильних матеріалів першочерговим завданням було встановлення номенклатури показників для їх оцінки. Для цього використано експертний метод, який заснований на врахуванні оцінок спеціалістів-експертів. Експертне оцінювання включало виконання наступних етапів:

- формування групи спеціалістів - експертів;
- підготовка експертів до опитування;
- опитування експертів;
- математична обробка експертних оцінок.

В якості експертів взято десять висококваліфікованих фахівців взуттєвої галузі. Підготовка до опитування включала складання спеціальних анкет, в яких було наведено перелік наступних попередньо запропонованих гігієнічних показників якості текстильних матеріалів для домашнього взуття: X_1 – вологовіддача, %;

X_2 – капілярність, мм/хв; X_3 – гігроскопічність, %; X_4 – повітропроникність, %; X_5 – вологість (вологосмість), %; X_6 – паропроникність, мг/см²·год; X_7 – вологопроникність, %; X_8 – питомий електричний опір, Ом; X_9 – вологопоглинання, %; X_{10} – теплопровідність, м²·С°/Вт.

На основі розробленої анкети проводилось індивідуальне опитування експертів. Експертам пропонувалось дати рангову оцінку попередньо визначеної кількості показників якості матеріалу. Така оцінка необхідна, щоб з великої кількості показників вибрати найважливіші для встановлення по ним нормативних (базових) значень властивостей матеріалів. Найвагомішому показникові присвоювався ранг $R = 1$, а найменшому – ранг $R = n$, де n – число оцінюваних показників якості матеріалу.

Переоформлені рангові оцінки гігієнічних показників якості матеріалів та результати їх математичної обробки представлені у вигляді матриці ранжування в табл. 1.

Таблиця 1

Матриця ранжування показників якості

Шифр експерта	Рангові оцінки показників якості X_i										$\sum R_{ji}$	T
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}		
1	6	2	1	9	3	4	8	5	7	10	55	0
2	2	3	1	10	4	5	9	6	7	8	55	0
3	8	2	4	9	1	3	6	5	7	10	55	0
4	5	4	6	2	1	3	7	8	9	10	55	0
5	3	2	1	9	4	5	7	6	8	10	55	0
6	5	3	2	8	1	4	10	7	6	9	55	0
7	4	5	1	10	2	3	9	6	7	8	55	0
8	5	2	1	7	3	4	9	6	8	10	55	0
9	4	3	2	9	1	5	8	6	7	10	55	0
10	6	3	2	10	1	4	9	5	7	8	55	0

Згідно з методикою [7] і на основі отриманих експертних оцінок, проведена математична їх обробка з метою встановлення суттєво значущих гігієнічних показників якості текстильних матеріалів для домашнього взуття.

Для оцінювання узгодженості думок експертів, розраховували коефіцієнт конкордації W :

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^m T_j} = \frac{6568}{\frac{1}{12} 10^2 (10^3 - 10) - 10} = 0,7970, \quad (1)$$

де S_i – сума рангових оцінок експертів за кожним показником;

\bar{S} – середня сума рангів для всіх показників;

m, n – числа відповідно експертів і показників;

T_j – величина, що враховує однакові оцінки різних показників окремими експериментами.

$$\bar{S} = 0,5 m (n+1) = 0,5 \cdot 10 (10+1) = 55 \quad (2)$$

$$T_j = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^u (t_j^3 - t_j), \quad (3)$$

де u – число груп з однаковими оцінками j -го експерта;

t_j – число однакових оцінок в межах однієї групи j -го експерта.

Із отриманих розрахунків видно, що значення коефіцієнта конкордації W склало 0,8. Це свідчить про високу узгодженість думок експертів.

Значущість коефіцієнта конкордації перевіряли за критерієм Пірсона f^2 . Розрахункове значення $f^2_{роз.}$ знаходили за формулою:

$$f^2_{\text{розра.}} = Wm(n-1) = 0,7970 \cdot 10(10-1) = 71,73 \quad (4)$$

Табличне значення критерію Пірсона [7] для числа ступенів вільності $f = 10-1 = 9$ з імовірністю $q = 0,01$ і становить 21,7. Оскільки, $f^2_{\text{розра.}} = 71,73$, що більше ніж $f^2_{\text{табл.}} = 21,7$, то коефіцієнт конкордації W виявився значущим, тобто є суттєве узгодження рангових оцінок десяти експертів.

Коефіцієнти вагомості кожного показника гігієнічних властивостей матеріалів визначали за формулою:

$$I_i = \frac{mn - S_i}{0,5mn(n-1)} \quad (5)$$

Якщо всі показники якості однаково вагомі, то $I_i = 1/n$. Суттєво значущими вважаються показники, для яких $I_i > 1/n = 0,1$. Оскільки сума суттєво значущих показників повинна дорівнювати одиниці, тому коефіцієнти їх вагомості перераховані за формулою:

$$I_{i0} = \frac{I_i}{\sum I_i}, \quad (6)$$

де $\sum I_i$ – сума коефіцієнтів вагомості усіх суттєво значущих показників.

Результати розрахунків і діаграма коефіцієнтів вагомості гігієнічних показників якості текстильних матеріалів наведені відповідно в табл. 2 і на рис. 1.

Таблиця 2

Результати розрахунків гігієнічних показників якості текстильних матеріалів

Показник	Величина показника										$\sum R_{ji}$	T
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}		
S_i	48,0	29,0	21,0	83,0	21,0	40,0	82,0	60,0	73,0	93,0	550,0	-
\bar{S}	55,0											
$S_i - \bar{S}$	-7,0	-26,0	-34,0	28,0	-34,0	-15,0	27,0	5,0	18,0	38,0	-	-
$(S_i - \bar{S})^2$	49,0	676,0	1156,0	784,0	1156,0	225,0	729,0	25,0	324,0	1444,0	6568,0	-
W	0,8											
$mn - S_i$	52,0	71,0	79,0	17,0	79,0	60,0	18,0	40,0	27,0	7,0	450,0	-
I_i	0,12	0,15	0,17	0,04	0,17	0,13	0,05	0,11	0,07	0,01	1,0	-
I_{i0}	0,14	0,18	0,2		0,2	0,15		0,13			1,0	-

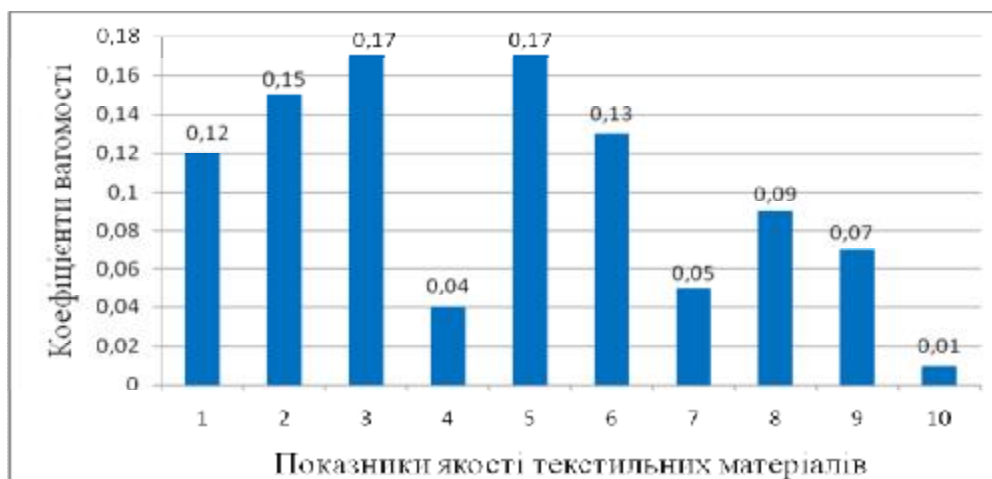


Рис. 1. Діаграма коефіцієнтів вагомості гігієнічних показників якості текстильних матеріалів для домашнього взуття

Отримані результати роботи свідчать, що для оцінки гігієнічних властивостей текстильних матеріалів для домашнього взуття найбільш суттєво значущими є показники X_1 ; X_2 ; X_3 ; X_5 ; X_6 ; X_8 . Коефіцієнти їх вагомості відповідно складають 0,12; 0,15; 0,17; 0,17; 0,13 і 0,09.

Висновки

В результаті використання експертного методу встановлена номенклатура вагомих показників для оцінки гігієнічних властивостей текстильних матеріалів для домашнього взуття. Їх використання дає можливість отримати об'єктивну комплексну гігієнічну оцінку якості взуттєвих текстильних матеріалів, яка буде сприяти раціональному їх вибору в пакети з метою створення гігієнічно безпечного та комфортного домашнього взуття.

1. Саутин А.И. Современное состояние проблемы оценки гигиенических свойств обуви с применением полимерных материалов / А.И. Саутин // Обувная промышленность. Экспресс – информация, 1976. – С. 1–14.
2. Чекаль В.Н. Гигиенические особенности одежды из искусственных материалов / В.Н. Чекаль, В.Н. Акименко, Г.В. Бей и др. – К. : Здоров'я, 1982. – 120 с.
3. Гигиена одежды : [учеб. пособие для вузов легкой промышленности] / Р.А. Делль, Р.Ф. Афанасьева, З.С. Чубарува ; Под ред. Р.Ф. Афанасьевой. – М. : Легкая индустрия, 1979. – 144 с.
4. Беднарчук М.С. Сучасні напрями теоретичних досліджень взуттєвих і одягових матеріалів / М.С. Беднарчук., І.С. Галик, Б.Д. Семак // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2010. – № 5. – С. 19–21.
5. Островецька М.О. Розробка методів визначення та оцінка гігієнічних властивостей пакетів матеріалів для технологічного одягу фармацевтичної промисловості : дис. ... канд. техн. наук : 05.02.01. – К., 2007. – 179 с.
6. Луцевська О.М. Дослідження електропровідності текстильних матеріалів для спеціального одягу для перукарів / О.М. Луцевська, О.М. Троян, М.П. Савчук // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – Т. 2. – № 6. – С. 143–146.
7. Зурябан К.М. Материаловедение изделий из кожи / К.М. Зурябан, Б.Я. Краснов., М.М. Бернштейн, Ю.М. Гвоздев – М. : Легкая индустрия, 1988. – 416 с.

Рецензент: д.т.н. Параска Г.Б.
Надійшла 17.2.2012 р.

УДК 685.31

Н.М. ОМЕЛЬЧЕНКО, В.П. КЕРНЕСШ, В.П. КОНОВАЛ
Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНОГО ВЗУТТЯ ДЛЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ 15–16 РОКІВ СХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ ПОВІДОМЛЕННЯ З ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ МІЖ РІЗНИМИ РОЗМІРНИМИ ОЗНАКАМИ СТОП

В статті наведено закономірності між різними розмірними ознаками стоп дітей-старшокласників 15–16 років Східного регіону України з метою подальшого використання їх при проектуванні колодок та взуття.

Article cites patterns between different dimensional characteristics of children's feet about 15-16 years of the Eastern region of Ukraine and then use them when designing shoes and footwear.

Ключові слова: розмірні ознаки, стопа, морфологія, закономірності, рівняння регресії.

Вступ. Постановка проблеми

Відомо, що морфометричні параметри тіла людини та, зокрема, його стоп залежать від багатьох факторів [1, 2]. Крім того, також відомо, що останні масові антропометричні дослідження стоп населення України проводилися у 80-і роки минулого століття [3]. Кафедрою КТВШ КНУТД за завданням міністерства освіти і науки, молоді та спорту України були проведені антропометричні дослідження стоп підлітків Східного регіону [4], які показали наявність доволі суттєвих відмінностей в їхніх параметрах в порівнянні з даними попередніх досліджень.

У 30-х роках ХХ ст. Зибін Ю.П. сформулював чотири відомі закономірності, яким підлягали різні розмірні ознаки стоп [5].

У 1990 роках з огляду на проблеми тогодення (зокрема, з урахуванням дії затухаючого процесу акселерації та ін.), проф. Коновал В.П. виклав своє бачення цих законів [6]:

1. Для групи дорослого населення розподіл частот довжини стоп та ряду довжинних розмірів (довжина до середини першого пальця, довжина до внутрішнього пучка, довжина до зовнішнього пучка) в однорідному колективі достатньо точно виражається законом нормального розподілу. Розподіл частот обхватів плеснофалангового зчленування (внутрішнього та зовнішнього) стоп та відповідних широтних розмірів з достатньою вірогідністю можуть бути виражені закономірністю логарифмічного нормального розподілу.

Для груп дитячого населення розподіл частот довжинних, обхватних та широтних параметрів стоп виражається законом нормального розподілу.

2. Середні поперечні розміри стоп (обхватні та широтні) пов'язані з їх довжиною ортогональною регресійною залежністю типу: $O_n = \text{tg}\alpha_1 \cdot D_{cm} + b_1$, $Ш_n = \text{tg}\alpha_2 \cdot D_{cm} + b_2$.

3. Середні значення довжинних розмірів стоп пов'язані з їхньою довжиною лінійною регресійною залежністю виду $D_i = R_{д.д.ст.} \cdot D_{cm} + b_1$.