

**Вывод**

Применение в качестве интенсификаторов органических соединений: S.3, S.1, S.2. R.1, V.1, B.1, A.1, P.1, – обеспечивает значительное снижение содержания гидролизованной формы активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF в красильном растворе, и, как результат, способствует повышению ковалентной фиксации красителя на волокне.

**Литература**

1. Кричевский Г.Е. Физико-химические основы применения активных красителей / Кричевский Г.Е. – М. : Легкая индустрия, 1977. – 264 с.
2. Мельников Б.Н. Теория и практика интенсификации процесса крашения / Б.Н. Мельников, П.В. Морыганов. – М. : Легкая индустрия, 1969. – 272 с.
3. Смирнова О.К. Исследование влияния органических растворителей на состояние и сорбционную активность дисперсных и активных красителей / О.К. Смирнова, И.Б. Блиничева // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1982. – № 6. – С. 64–68.
4. Попиков И.В. Действие органических растворителей на дисперсные активные красители / И.В. Попиков, Г.Е. Кричевский, Т.Д. Литовченко // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1976. – № 1. – С. 96–100.
5. Люц В.Р. Исследование растворимости смолообразующих предконденсатов и активных красителей в органических растворителях / В.Р. Люц, И.Я. Калонтаров // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 1975. – № 4. – С. 78–81.

Рецензент: д.т.н. Сарибеков Г.С.  
Надійшла 4.2.2012 р.

УДК 687.17:620.17

Н.П. СУПРУН, О.В. СМАЧИЛО, Г.В. ТАРАСЕНКО  
Київський національний університет технологій та дизайну

## **ВИЗНАЧЕННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ПОКАЗНИКІВ КОМФОРТНОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ПІДКЛАДКИ ДЛЯ ВЗУТТЯ**

*В роботі визначався вплив зволоження матеріалів підкладки взуття на зміну коефіцієнту тангенціального опору, а також можливість покращення біоцидних властивостей цих матеріалів.*

*In this paper we determined the impact dampening material lining shoes to change the coefficient of tangential resistance, as well as improving the biocidal properties of these materials.*

Ключові слова: зволоження, коефіцієнт тангенціального опору, антибактеріальні властивості

Комфортність можна вважати однією з найважливіших характеристик при експлуатації виробів легкої промисловості. До факторів, які прямо чи опосередковано в тій чи іншій мірі впливають на забезпечення комфорту у виробках, що контактують із тілом людини, можна віднести:

- хімічний склад основного полімеру текстильного матеріалу та речовин (апретів, барвників, та ін.), які використовуються на стадіях заключної обробки;
- фізичні властивості текстильних матеріалів, які визначаються товщиною, об'ємною масою, пористістю, сорбційними властивостями, показниками проникності, теплофізичними, електричними, оптичними та іншими показниками, а також зміна цих показників під впливом накопичення у їх структурі вологи;
- особливості структури поверхні текстильних матеріалів, які визначаються видом переплетення, характером заключної обробки, фактурою, туше, жорсткістю, шорсткістю, драпірувальністю, тангенційним опором, силами прилипання до шкіри, здатністю створювати складки та заломы, рівнем контакту поверхні із шкірою людини (опорною поверхнею);
- наявність подразнювачів або алергенів на поверхні матеріалу, а також можливість їх міграції під впливом тепла і вологи.

Важливим фактором, який зумовлює відчуття комфорту, є реальна площа контакту текстильного матеріалу з тілом людини. Вона характеризується особливостями структури ниток та поверхні матеріалу, наявністю мікро- і макроконтатів текстильного матеріалу із шкірою – чим більшою є площа таких контактів, тим більшим є тиск на шкіру і, відповідно, тим меншою є сенсорна комфортність.

Відомо, що широке використання в якості матеріалів для верху взуття синтетичних і натуральних шкір з гідрофобною обробкою, різко погіршує комфортність взуття у використанні, сприяє створенню у внутрішньовзуттєвому просторі умов для прискореного розвитку шкідливих мікроорганізмів. Одним із варіантів вирішення питання оптимального поєднання ціни та задовільних гігієнічних властивостей взуття може стати використання підкладкових текстильних матеріалів, які мають високі гігієнічні, а також біоцидні властивості.

Як відомо, одним із основних параметрів, що характеризують ступінь комфортного стану стопи людини при експлуатації взуття, є значення відносної вологості повітря у внутрішньовзуттєвому просторі. Саме тому при виборі матеріалів для внутрішніх деталей взуття вологообмінні властивості вважаються одними з найбільш вагомих. Гідрофільні матеріали для взуття характеризуються наявністю в структурі мікропор з розвинутою питомою поверхнею.

Високі гігієнічні властивості є невід'ємною складовою комплексу показників, що забезпечують комфортність взуття під час експлуатації. Вони зумовлюються здатністю матеріалів сорбувати пароподібну та краплино-рідку вологу із внутрішньовзуттєвого простору.

В роботі нами визначався вплив зволоження матеріалів підкладки взуття (при його експлуатації відбувається за рахунок вбирання поту), на зміну коефіцієнту тангенціального опору, а також можливість покращення біоцидних властивостей цих матеріалів.

Відомо [1], що значення коефіцієнту тангенціального опору відображає сили тертя та чіпкості, які виникають при переміщенні однієї поверхні по іншій (рис. 1).

На нашу думку, цей показник може також слугувати характеристикою ступеню контакту двох поверхонь – шкіри тіла людини та матеріалу виробу. При використанні методу похилої площини чим більшим є такий контакт, тим більшим має бути значення кута нахилу  $\alpha$ , при якому колодка починає рухатися по площині. Низьке значення тангенціального опору може викликати незручності при експлуатації за рахунок ковзання. З іншого боку, потіння, яке зволожує як шкіру тіла, так і матеріал підкладки взуття, при високих значеннях  $\alpha$ , може викликати натертості і дискомфорт при користуванні.

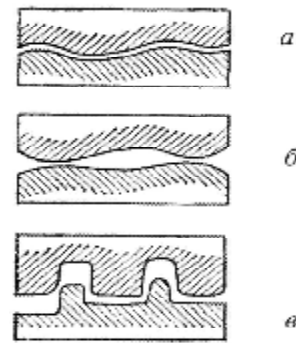


Рис. 1. Види одиночних фрикційних зв'язків: а) взаємне впровадження контактуючих поверхонь, б) молекулярне зчеплення поверхонь, в) взаємне зчеплення

Таблиця 1

## Характеристика трикотажних полотен

№	Назва зразка, переплетення	Товщина, мм	Сировинний склад	Поверхнева густина Ms, г/м <sup>2</sup>	Щільність в'язання по горизонталі (Пг) / по вертикалі (Пв)
1Гр	Трикотажне полотно, гладь	0,7	100% бавовна	109	90/150
2Гр	Трикотажне полотно, гладь	0,5	100% Віс	131	110/140
3Гр	Трикотажне полотно, ластик	0,9	100% ПП	231	120/110
4Гр	Трикотажне полотно, ластик (1x1)	0,7	100% бавовна	202	130/150
5Гр	Трикотажне полотно, гладь	0,6	100% ПЕ	200	183/104

Досліджувалися різні варіанти контакту матеріалів, які здатні моделювати реальні ситуації взаємодії поверхонь стопи з підкладкою взуття: пересування колодки, обтягнутої сухим матеріалом, по сухій тканині (варіант 1); пересування зволоженої тканини колодки по зволоженої площині (варіант 2), пересування колодки, обтягнутої сухою шкірою, по площині, що обтягнута сухою тканиною (варіант 3), зволоженої шкіри по зволоженої тканині (варіант 4) та зволоженої шкіри по сухій тканині (варіант 5). Дані впливу зволоження тканин на кут нахилу при визначенні тангенціального опору методом похилої площини наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

## Експериментальні дані впливу зволоження тканин на кут нахилу при визначенні тангенціального опору методом похилої площини

№	Сухий по сухому			Мокрий по мокрому (піт)			суха шкіра по сухому полотну		Мокра шкіра по мокрому полотну		Мокра шкіра по сухому полотну	
	Вертикаль/вертикаль	Горизонталь/горизонталь	Горизонталь/вертикаль	Вертикаль/вертикаль	Горизонталь/горизонталь	Горизонталь/вертикаль	Вертикаль/вертикаль	Горизонталь/горизонталь	Вертикаль/вертикаль	Горизонталь/горизонталь	Вертикаль/вертикаль	Горизонталь/горизонталь
1Гр	32,4	32,4	32,2	36,0	35,0	35,7	27,0	26,0	34,5	33,3	34,7	35,0
4Гр	32,0	33,0	35,5	35,2	35,2	35,5	24,3	27,7	33,7	34,3	35,3	35,0
5Гр лице	30,5	31,0	20,5	29,3	31,3	19,3	18,0	21,0	27,0	31,3	32,5	34,0
5Гр вिवоріт	29,3	29,6	30,0	31,7	31,3	31,0	23,3	22,3	32,3	31,5	34,0	33,3

Аналіз експериментальних даних дозволив визначити матеріал (1Гр), який має оптимальні

величини тангенціального опору як у сухому, так і у зволоженому стані. Слід відзначити, що за іншими показниками, які характеризують комфортність у користуванні, цю тканину також можна вважати за найкращу.

Використання модифікованого методу похилої площини для визначення ступеню взаємодії поверхонь тіла людини та матеріалу одягу з розрахунком значення тангенціального опору в умовах зволоження матеріалів дозволяє прогнозувати важливу складову нейрофізіологічного комфорту (ступінь контакту матеріалу із шкірою тіла) і її значення має бути враховано при виборі матеріалів для одягу та постільної білизни.

Матеріали внутрішніх деталей взуття постійно контактують з мікроорганізмами, що знаходяться як на тілі людини, так і у оточуючому середовищі, а піт, який активно виділяється стопою, підтримує їх життєдіяльність та сприяє активному розмноженню. Як показали дослідження [2], більшість мікроорганізмів на текстилі виникають або завдяки контакту безпосередньо із шкірою людини, або переносяться з потом. При високій вологості вони дуже швидко розмножуються, викликаючи знебарвлення матеріалів, виникнення стійкого запаху поту, а інколи провокують шкіряні подразнення та хвороби. Саме тому в останні роки все більша увага приділяється проблемі надання текстильним матеріалам антибактеріальних властивостей.

Тест на агаровій площині, що використовується для визначення як антибактеріальних, так і фунгіцидних властивостей, базується на визначенні здатності до дифузії антимікробного агента. Зразок текстилю розміщують на агарову поверхню із привитими тестовими мікроорганізмами, які починають зростати. Коли проходить інкубаційний період, досліджується поверхня пластини із зразком.

Відомо, що деякі барвники мають спорідненість до окремих частин мікробної клітини, впливають на проникність клітинних мембран, порушують осмотичні властивості, викликають лізис. Особливістю протимікробної дії барвників є певна вибірковість дії на окремі групи мікроорганізмів.

Барвники пригнічують активність ферменту каталази, синтез галактозидази, пеніцилінази. Вивчення антимікробної активності оброблених вищевказаними барвниками текстильних матеріалів проводилося по відношенню до штамів грампозитивних бактерій *Staphylococcus aureus* та *Bacillus subtilis* за методом «суцільного газону» на щільному середовищі – м'ясо-пептонному агарі.

Оброблені зразки трикотажних полотен (розміром 2x2 см), поміщали на чашки Петрі з живильним агаром, який було контаміновано тест-мікроорганізмами (106 м.к./мл) (м.к. – мікроколонія). Чашки з агаром культивували у термостаті при температурі 37°C протягом 24-48 год. Контрольним зразком були зразки необробленого трикотажу. Оцінка якості антимікробної обробки досліджуваних зразків проводилася за визначенням величини затримки росту мікроорганізмів на живильному агарі навколо зразка, а саме вимірюванням відстані від краю границі росту мікроорганізму (мм).

Показник ефективності – зона затримки не менше 4 мм. Трава звіробою містить флавоноїди (5–6%), які представлені переважно флавонолами: гіперозид (0,3-0,7%), рутин, кверцетин, мірицетин, лейкоантоціанідини і антоціаніни; ізольовані біфлавоноїди: аментофлавіон, біапигенін; конденсовані дубильні речовини (3–8 %, у листках – до 16%), фенолокислоти (кавова, хлорогенова). Препарати звіробою мають антибактеріальну, в'яжучу, протимікробну, кровоспинну та протизапальну дію, прискорюють регенерацію тканин.

Поліфенольні сполуки в листках зеленого чаю складають 15–30% і представлені катехіном, його похідними (вітамін Р), флавоноїдами і дубильними речовинами. Поліфенольні сполуки проявляють Р-вітамінну, антиоксидантну та знешкоджуючу активність.

В лушпинні цибулі містяться флавоноїди – рослинні сполуки фенольного характеру, похідні дифенілпропану (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>). Флавоноїди мають широкий спектр біологічної дії, вони беруть участь в окисно-відновних процесах, виконують антиоксидантні функції, поглинають УФ-світло. Флавоноїди володіють широким спектром дії, зокрема здатні зміцнювати капіляри, проявляють протизапальну, протипромєнову та антиоксидантну дію.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що всі зразки проявляють антибактеріальні властивості, але зона затримки росту мікроорганізмів різна. Для зразку, обробленого екстрактом лушпиння цибулі (рис. 4), зона затримки є максимальною – близько 3 мм, у порівнянні з іншими зразками, що свідчить про здатність проявляти антимікробну активність по відношенню до грампозитивних мікроорганізмів.



Рис. 2. Зразок, оброблений екстрактом трави звіробою



Рис. 3. Зразок, оброблений екстрактом листків зеленого чаю

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