

2. Закон України «Про захист прав споживачів» від 12.05. 1991р. № 1023-12.
3. Стоянов І. С. Аналіз результатів експертизи якості взуття та шляхи його вдосконалення. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – № 6. – Т. 2. – С. 108-110.
4. Гриневиц Т. М., Стоянов І. С. Прогнозування міцності ниткових швів при скріпленні деталей верху взуття // Вісник Технологічного університету Поділля. – 2004. – № 2. – Ч.1, Т. 1 – С. 233-238.
5. ГОСТ 15.007-88 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция легкой промышленности. Основные положения». – М.: Издательство стандартов, 1988- 9 с.
6. Порядок впровадження модульного підходу оцінки відповідності з урахуванням вимог директив Європейського Союзу. Затверджено наказом Держстандартом України, від 10.01.99. – № 2.

Надійшла 23.2.2009 р.

УДК 687.017.636

Н.Г. КОЛЯДЕНКО, С.М. ЛОЗІНСЬКА

Хмельницький національний університет Поділля

В.І. ЛУК'ЯНЧУК

Калинівський технологічний технікум, м. Калинівка, Вінницької області

## ВИБІР ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ КРІОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ОДЯГУ

*В статті приведені характеристики методів оцінки рівня якості текстильних матеріалів, які використовуються при виготовленні різноманітних швейних виробів, в основному, побутового призначення. Що стосується спеціального одягу для захисту від низьких температур (мінус 30°C), то в роботі запропонована функціонально-логічна схема процесу вибору і оцінки матеріалів та пакетів при його проектуванні, з урахуванням небезпечно-шкідливих факторів (далі НШФ).*

*In the articles resulted of description of methods of estimation of level of quality of textile materials which are used for making of various sewings wares, mainly, domestic setting. That touches the special clothes for protecting from low temperatures (minus of 30°C), the functionally logical chart of process of choice and estimation of materials and packages is in-process offered at his planning, taking into account dangerously harmful factors (farther DHF).*

Незалежно від функціонального призначення, процес вибору спеціальних матеріалів, фурнітури, швейних ниток тощо для засобів індивідуального захисту (далі ЗІЗ), є складним питанням і пов'язаним з їх якістю. В зв'язку з цим показники якості розділені на загальні, основні і другорядні, тобто такі, які бажано враховувати при проведенні експериментів. Окрім цього в стандарті [1] показники якості розділені за призначенням, технологічністю та гігієнічними властивостями. На відміну від указанного в стандарті [2] показники якості поділяються на загальні і спеціалізовані, що використовуються для певних груп матеріалів.

Якщо врахувати анізотропію властивостей матеріалів для ЗІЗ і їх взаємозв'язок, особливо в процесі впливу НШФ, то очевидно, що показники якості можуть використовуватись в різних категоріях, а їх відповідність умовам праці визначається з допомогою диференціального, комплексного і комбінованого методів оцінки рівня якості.

Диференціальний метод оцінки – це порівняння окремо взятого показника з базовим.

Комплексний метод оцінки якості – це узагальнений показник. Для його визначення, всі показники переводять в безрозмірні, вивчають їх значимість (рейтинг) і за відомими формулами проводять обчислення. Але комплексний метод має ті недоліки, що не дає змоги оцінити окремі властивості об'єкту, який досліджується.

При комбінованому методі оцінки окремі показники об'єднують в групи, тобто в комплекси, на основі яких диференціальним методом оцінюють рівень якості. Прикладом комбінованого методу оцінки якості матеріалів для ЗІЗ може бути схема методичного підходу до указанного процесу розглянута в роботах [3].

Для розробки указаної схеми була використана класифікація відомих і можливих методів по вивченню характеристик матеріалів різного функціонального призначення, а також результати аналізу умов праці робітників холодильного цеху м'ясокомбінату та характеристика НШФ, які постійно впливають на спеціальний одяг.

Проведені аналітичні дослідження показують, що вирішення проблеми розробки необхідних ЗІЗ, вивчення захисних властивостей матеріалів, послідовність проведення експериментів та інше, повинні бути науково-обґрунтованими.

Як було засвідчено, спеціальний одяг (куртка ватна, штани, фартух), що отримують робітники-вантажники холодильного цеху м'ясокомбінату дотепер, не відповідає умовам праці, за функціональним призначенням (окрім фартуха) – це вироби загального використання, а тому, в процесі інтенсивної експлуатації протягом 2...3 місяців, його руйнування стає суттєвим. Так, наприклад, матеріал, який використовується для виготовлення верху куртки при вихідному значенні розривальної характеристики в 490 Н за перший місяць експлуатації втратив його на 8,2 % (450 Н), а на третьому місяці – навантаження

стали дорівнювати 360,5 Н, тобто зменшилися на 26,4 %. Що ж стосується проб матеріалу після шостого місяця використання спеціального одягу в умовах виробництва, то практично він став непридатним для експлуатації, через те, що розривальні характеристики зменшилися від 490 Н до 250,5 Н, тобто на 48,9 % [4].

Причина різкого зниження механічних показників була встановлена з допомогою аналізу результатів, отриманих при проведенні попередніх експериментів та літературних джерел.

Так, якщо до складу волокна входить 9 % природно-зв'язної вологи, а відносна вологість повітря знаходиться в межах 75...85 %, то воно здатне руйнуватися під впливом грибків і бактерій (мікроорганізми).

Очевидно, що до таких волокнистих матеріалів відносяться целюлозовмісткі волокна та кератин (бавовна, льон, конопля, вовна). Найбільш поширеними видами мікроорганізмів, які здатні руйнувати целюлозу є *Bacillus coli*, *Bacillus WeIchii*, *Staffylococcus aureus*, *Aspergillus*, *Penicillium* та інші. Ураження целюлозного матеріалу грибками на початкових стадіях проявляється у вигляді плям, колір яких залежить від природи агресивного агента, а розвиток бактерій на пробі матеріалу, навіть при досить значному його руйнуванні, візуально помітити практично неможливо.

Механізм руйнування целюлозовмістких матеріалів мікробно-грибковими організмами полягає в тому, що під їх впливом целюлоза гідролізується з утворенням простих цукрів аж до глюкози, з послідовним бродінням продуктів біологічної деструкції та виділенням вуглекислого газу і метану (метанове бродіння), або водню, вуглекислоти і нижчих жирних кислот (водневе бродіння).

Наявність руйнівного процесу під впливом мікроорганізмів була засвідчена при проведенні попередніх експериментів. Для цього пробу матеріалу, виготовлену із 100 % бавовняного волокна (білизняний асортимент) було оброблено теплою проточною водою з незначною добавкою грибків плісняви, вирощених на помідорах та без віджимання вологи розміщено на 10 днів в ексікатор з герметичною кришкою. Після закінчення строку експозиції, взірці очистили від плісняви, що утворилася шляхом промивання в холодній і гарячій воді з мильно-содовим розчином, висушили і проконтролювали зміну розривальних навантажень, стійкість до стирання по площині та коефіцієнта повітропроникності в порівнянні з вихідними показниками. Необхідно зазначити, що вибір указаних характеристик, особливо третьої, обґрунтований різким зменшенням ворсистості з лицевої і зворотної сторони проби (тканина-фланель) та збільшення кількості відкритих пор (переплетення-полотняне) і їх площі.

Аналіз отриманих результатів показав, що розривальні навантаження зразків розміром 50x200 мм (по основі) за 10 днів експозиції в агресивному середовищі зменшилися від 374 Н до 316,8 Н, тобто на 57,2 Н, що складає 15,2 %. Стійкість до стирання по площині (прилад ТИ-1М) теж зменшилась від 864 циклів до 697 циклів (19,3 %), а коефіцієнт повітропроникності (прилад ВПТМ-2 М) став більшим майже в 2,5 рази, а саме від 90,5  $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$  до 221,0  $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ .

<b>Перелік небезпечних та шкідливих факторів, що впливають на захисні властивості спеціального одягу робітників-вантажників холодильних цехів м'ясокомбінатів.</b>	
Мікроорганізми	Низька (-30°C) температура
Матеріал для штанів, верху куртки, швейні нитки *, утеплювач**	Кріозахисні пакети для куртки
Біологічна стійкість до впливу мікроорганізмів протягом 30 днів експозиції	Теплофізичні характеристики
Фізико-механічні характеристики	1. Коефіцієнт теплопровідності, $\lambda$ 2. Коефіцієнт теплопередачі, К 3. Тепловий опір, R 4. Густина теплового потоку, q
1. Розривальні навантаження, Pp. 2. Коефіцієнт повітропроникності, П 3. Стійкість до стирання по площині, Сс	Кріозахист від низької (-30°C) температури протягом 2400 с
<b>Критерії оцінки</b>	
1. Зміна величини Pp, Н, не більше 15 % 2. Зміна величини П, $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{с}$ , не більше 15 % 3. Зміна величини, число циклів, не більше 15 %	1. Температура в камері Tk, град 2. Рівень втрати кріозахисту Акз, град/с 3. Коефіцієнт кріозахисту Ккз, %

Примітка: \* – контроль за допомогою розривальних характеристик;  
\*\* – візуально

**Рис. 1. Функціонально-логічна схема вибору і оцінки захисних властивостей, швейних ниток та пакетів для спеціального одягу робітників холодильних цехів м'ясокомбінатів**

Отже попередні дослідження підтверджують гіпотезу про те, що в даному випадку до агресивного і основного фактора, який руйнує текстильні матеріали, створені на основі волокон рослинного походження (натуральні, штучні), слід віднести мікроорганізми (грибки, бактерії), що утримуються на лицевій поверхні куртки, забрудненої м'ясними залишками.

Таким чином, вивчення впливу грибків і бактерій на біологічну стійкість текстильних матеріалів, а також швейних ниток необхідне для науково-обґрунтованого їх вибору при розробці конкурентноздатного спеціального одягу робітникам-вантажникам холодильних цехів м'ясокомбінатів.

Другим небезпечним фактором, який було встановлено при проведенні аналізу умов праці та опитуванні працівників виявилась низька ( $-30^{\circ}\text{C}$ ) температура, яка постійно підтримується в холодильних камерах цеху та рефрижераторах. Це необхідно для заморожування продукції, її збереженні та транспортуванні. Указаний температурний фактор не приводить до руйнування текстильних матеріалів, а створює для організму працюючого дискомфортне відчуття «холодно».

Основну причину даної ситуації можна пояснити відсутністю утеплюючого пакета, який за своїми теплофізичними характеристиками не спроможний забезпечити кріозахист робітника від впливу указаної температури.

Тому, на основі проведеного аналізу НШФ, нами була розроблена функціонально-логічна схема вибору і оцінки захисних властивостей матеріалів, швейних ниток та кріозахисних пакетів для спеціального одягу робітників-вантажників холодильних цехів м'ясокомбінатів.

Згідно з указаною схемою (рис. 1), НШФ розділені на такі як «мікроорганізми» і «низька ( $-30^{\circ}\text{C}$ ) температура». Дослідження впливу мікроорганізмів (грибків, бактерій) планується провести на тканих матеріалах різного асортименту та волокнистого складу з метою їх науково-обґрунтованого вибору для виготовлення штанів та верху куртки. До цього переліку додаються також утеплювач і швейні нитки, волокнистий склад яких повинен мати гарантовану біологічну стійкість. Ступінь впливу мікроорганізмів на текстильні полотна вивчаються з допомогою фізико-механічних показників: розривальні навантаження  $R_p$ , коефіцієнт повітропроникності  $\Pi$  і стійкість до стирання  $C_c$  по площині. За критерій оцінки біологічної стійкості рекомендується контроль змін указаних характеристик проб матеріалів по відношенню до вихідних показників після впливу мікроорганізмів.

Біологічну стійкість швейних ниток достатньо контролювати за допомогою зміни розривальних навантажень, а матеріали утеплювачів-візуально.

Що стосується такого НШФ як «низька ( $-30^{\circ}\text{C}$ ) температура», то дослідження його впливу слід проводити на розроблених захисних пакетах, тобто, використовуючи ті матеріали (тканини, утеплювачі), які відповідають вимогам щодо біологічної стійкості.

Для обґрунтування, виробу пакетів різної конструкції, з необхідними кріозахисними властивостями, рекомендується використати їх контроль з допомогою таких теплофізичних характеристик як коефіцієнт теплопровідності  $\lambda$ , коефіцієнт теплопередачі  $K$ , тепловий опір  $R$  та густина теплового потоку  $q$ .

Кріозахисні властивості пакетів для куртки, оцінюються з допомогою двох показників, а саме «рівень втрати кріозахисту  $A_{k3}$ » (град/с) і «коефіцієнт кріозахисту  $K_{k3}$ » (%), сутність яких буде розглянута в подальших дослідженнях.

### Висновки

В результаті проведеної роботи проаналізовано методи оцінки рівня якості текстильних матеріалів, які використовуються при виготовленні різноманітних швейних виробів різного призначення.

Для вивчення кріозахисних властивостей матеріалів використана класифікація відомих і можливих методів по вивченню характеристик матеріалів різного функціонального призначення та результати аналізу умов праці робітників холодильного цеху м'ясокомбінату, а також характеристики шкідливих факторів, які постійно впливають на спецодяг.

На основі проведеного аналізу розроблена функціонально-логічна схема вибору і оцінки захисних властивостей матеріалів, швейних ниток та кріозахисних пакетів для спеціального одягу.

В результаті проведених досліджень встановлено, що кріозахисні властивості пакетів для спеціального одягу робітників-вантажників холодильних цехів м'ясокомбінатів оцінюються з допомогою двох показників, а саме рівня втрати кріозахисту та коефіцієнта кріозахисту пакетів.

### Література

1. Материалы с полимерным покрытием для специальной одежды. Номенклатура показателей качества: ССБТ. ГОСТ 12.4.058-84. – [Введен 09.08.84]. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 8с.
2. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества: ССБТ. ГОСТ 12.4.016-83. – [Введен 17.12.83]. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 4с.
3. Мычко А.А., Очкуренко В.И. Системный подход к проблеме выбора материалов для средств защиты / Мычко А.А., Очкуренко В.И // Известия ВУЗов. Технология легкой промышленности. – 1988. – № 1. – С.26-30.
4. Коляденко Н.Г., Лозінська С.М. Вивчення зношування теплозахисного одягу для працівників холодильних цехів / Коляденко Н.Г., Лозінська С.М // Вісник технологічного університету Поділля. – Хмельницький. – 2006. – № 7. – С.83-87.

Надійшла 6.2.2009 р.