

УДК 677.075:620.17

**РОЗРОБКА АСОРТИМЕНТУ ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН, СТІЙКИХ
ДО ДІЇ ПОЛУМ'Я, ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВОГNETРИВКОСТІ**

Л.Є. ГАЛАВСЬКА, Л.А. ДМИТРЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

Натільна білизна для військовослужбовців екіпажів бойових машин, танків, літаків, САУ та іншої військової техніки є одним з важливих елементів речового майна. Від її конструктивних особливостей та сировинного складу залежить рівень комфортності та здатність виконувати функцію засобу індивідуального захисту у разі вибуху чи пожежі. Адже з огляду на ймовірність ураження бойових машин внаслідок вибуху та пожежі існує небезпека загоряння всередині техніки та ураження одягу екіпажу полум'ям. Згідно статистики нещасних випадків на військових об'єктах найбільша їх кількість виникає внаслідок саме вибухів та пожеж. Відсутність надійних засобів індивідуального захисту військовослужбовців, зокрема вогнетривкої натільної білизни та балаклав, призводить до займання одягу та, як наслідок, тяжких опіків, спотворення тіла і навіть летальних випадків. На сьогоднішній день, в Україні лише в обмеженому числі випадків регламентуються параметри вогнетривкості одягу та текстильних матеріалів, що використовуються для їх виготовлення. Найчастіше вимоги до пожежної безпеки носять рекомендаційний характер [1]. Одними з основних шляхів вирішення питання створення вогнетривкої натільної білизни є використання вогнетривких волокон та застосування вогнетривкої обробки текстильних матеріалів, що використовуються у виробництві одягу військовослужбовців.

З іншого боку специфічні умови експлуатації такої натільної білизни пов'язані з перебуванням військовослужбовця в обмеженому просторі бойової техніки. Як наслідок, це призводить до накопичення вологи у підодяговому просторі, розвитку патогенної мікрофлори (бактерії, гриби) та появи неприємного запаху поту. Тому натільна білизна для екіпажів бойових машин має виконувати декілька функцій: виведення пароподібної вологи з підодягового простору, зігрівання чи охолодження в залежності від сезону експлуатації та захист від дії полум'я [2].

З метою надання трикотажу для виготовлення натільної білизни функціональності обрано структуру двошарового кулірного трикотажу з пресовим з'єднанням шарів основними нитками, що дозволяє поєднувати два види сировини з чітким їх розмежуванням по функціональним шарам. Зовнішній шар такого трикотажу захищатиме тіло людини від дії полум'я, а внутрішній – створюватиме комфортні умови експлуатації при фізичних навантаженнях, пов'язаних зі значним потовиділенням та виникненням небезпеки розвитку патогенної мікрофлори у підодяговому просторі. У якості сировини для формування функціональних шарів пропонується використати пряжу на основі вогнетривких метаарамідних волокон (лицьовий шар) та пряжу з вмістом волокон DEOKIL (виворітний шар та з'єднувальні накиди). Поліефірні волокна під торговою маркою DEOKIL[®] з антибактеріальними

властивостями та дезодоруючим ефектом розроблені Південно-корейською корпорацією «ТСК» спільно з японським концерном «TORAY Group». Використання пряжі з вмістом волокон DEOKIL у якості виворітного шару трикотажу забезпечить виконання наступних функцій: відведення вологи, антибактеріальна дія та нейтралізація усіх видів запахів людського тіла. Формування лицьового шару трикотажу з вогнетривкої пряжі забезпечить стійкість натільної білизни до дії полум'я. Введення у структуру трикотажу у процесі в'язання додатково еластомерної нитки надасть йому пружності та еластичності, а натільній білизні достатній ступінь облягання [3].

У рамках роботи кластера Легкої промисловості, що функціонує на базі КНУТД, на двофонтурному круглов'язальному обладнанні 16 класу виготовлено зразки бікомпонентних двошарових трикотажних полотен, які стійкі до дії полум'я та разом з тим мають антимикробні властивості й дезодоруючий ефект.

Таблиця 1 - Результати дослідження вогнетривкості розробленого асортименту трикотажних полотен

Показник	зразок 1	зразок 2	зразок 3	зразок 4
Заправні дані	лицьовий шар - нитка метаарамідна; виворітний шар – пряжа з вмістом волокон DEOKIL	лицьовий шар - нитка метаарамідна; виворітний шар – нитка метаарамідна	лицьовий шар - пряжа з вмістом волокон DEOKIL виворітний шар – пряжа з вмістом волокон DEOKIL	пряжа з вмістом метаарамідних та негорючих віскозних волокон
Вид переплетення	двошарове	двошарове	двошарове	інтерлок
Поверхнева густина, г/м²	363	379	298	184,3
Гігроскопічність, %	8,6	7,9	9,0	8,4
Повітропроникність, дм³/м²·с	>800	>800	>800	>800
Паропроникність, мг/см²·годину	10,6	9,0	11,3	10,4
Характеристика горіння проби після видалення проби з полум'я: • вертикально • горизонтально • під кутом 45° Час впливу полум'я 10 секунд	• полум'я розповсюджується по виворітній стороні; • час згорання проби 2-3 с • після згорання утворюється залишок, який легко розпадається	• полум'я не розповсюджується • проба не горить і не тліє • у місці контакту проби з полум'ям утворюється крихкий залишок	• проба повністю згорає 2-3 с • формується крихкий залишок, що розпадається	• полум'я не розповсюджується • проба не горить і не тліє • у місці контакту проби з полум'ям утворюється крихкий залишок

Визначено споживні характеристики розроблених зразків трикотажних полотен, які наведено у таблиці 1. На першому етапі досліджень здатності двошарового функціонального трикотажу сповільнювати потік теплової енергії встановлено їх поведінку при дії відкритого вогню шляхом використання лабораторної установки, що складається з пальника та газового

балону. Встановлено витривалість до однократної дії відкритого полум'я [5-6]. Слід зауважити, що у ході досліджень вогнетривкості виявлено вплив кута дії відкритого джерела полум'я на характер горіння шляхом розташування дослідних зразків трикотажних полотен вертикально, горизонтально та під кутом 45° (табл. 1).

Одержані результати наглядно ілюструють вплив відкритого полум'я на розроблені зразки трикотажних полотен. Найбільш вогнестійкими виявилися зразки 2 та 4. Дані полотна не підтримують горіння на повітрі. Однак при цьому зазнають фізичних та хімічних змін під дією полум'я і підвищеної температури. При цьому слід пам'ятати, що функціональна білизна є внутрішнім шаром, що є найбільш віддаленим від впливу термічних факторів відкритого полум'я та підвищених теплових впливів і призначений, у першу чергу, для забезпечення гігієнічних властивостей виробу. Тому білизна є лише додатковим бар'єром з повітряним прошарком між ним і основним пакетом матеріалів, що використовується у комплекті зі спеціальним захисним одягом і призначений для додаткового теплового захисту та виведення пароподібної вологи з підодягового простору. Саме від правильного вибору основного матеріалу залежить ефективність захисного одягу. У ході подальших досліджень планується встановити стійкість трикотажу до впливу теплового потоку.

Література

1. Карпюк О.М. Дослідження властивостей вогнезахисних тканин для спецодягу у процесі експлуатації. / О.М. Карпюк, Л.Б. Демидчук // Молодь – науці і виробництву – 2018: Інноваційні технології легкої промисловості: матеріали міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, м. Херсон, 17-18 травня 2018 року. – Херсон: ХНТУ, 2018. – С. 236-238.
2. Костенко В.К. Обґрунтування вибору матеріалів для виготовлення спеціального захисного одягу рятувальників від підвищеного впливу / В.К. Костенко, О.Л. Зав'ялова, Т.В. Костенко, Д.А. Журбінський // Вісті Донецького гірничого інституту. – 2016. – №2 (39). – С. 87-97.
3. Кузьменко О.О. Розробка функціональної білизни для пілотів військових літальних апаратів / О.О. Кузьменко, Л.Є. Галавська // Молодь – науці і виробництву – 2019: Інноваційні технології легкої промисловості: матеріали міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, м. Херсон, 16-17 травня 2019 року. – Херсон: ХНТУ, 2019. – С. 84-86.
4. Скородумова О.Б. Дослідження вогнестійкості текстильних матеріалів при дії відкритого вогню./ О.Б. Скородумова, О.В. Тахно, М.Є. Тополь, В.Є. Плетюк // Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку: матеріали 20 всеукраїнської науково-практичної конференції, 9-10 жовтня 2018 року. – Київ: Інститут державного управління у сфері цивільного захисту, 2018. – С.3-5.
5. ДСТУ 4155-2003. Захист від пожеж. Матеріали текстильні. Метод випробування на займистість (ІМО-Res. А. 471 (XII), NEQ).
6. ДСТУ ISO 11612: 2008 «Одяг для захисту від впливу тепла та полум'я. Методи випробування та вимоги до експлуатаційних характеристик».