

ефективність обробки стеблового матеріалу, розширюючи напрямки функціонального призначення волокнистої продукції.

За умов добре продуманого стратегічного планування і управління інноваційним розвитком підприємств легкої промисловості, під час яких в процесі виробництва продукції реалізується поєднання властивостей льону з властивостями інших складових, створюються всі необхідні умови забезпечення споживачів якісними затребуваними товарами, унеможливлення забруднення навколишнього середовища та піднесення національної економіки.

УДК 677.075.54:616.379-008.64

СПЕЦІАЛЬНИЙ ВОГНЕ- ТА ТЕРМОЗАХИСНИЙ ТЕКСТИЛЬ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОГО ОДЯГУ

Боброва С.Ю.¹, Галавська Л.Є.¹, Прохоровський² А.С., Пилипчук О.Ю.¹

¹Київський національний університет технологій та дизайну, ²ТОВ «РА.ДА»

Загрози дії полум'я та теплового випромінювання – це небезпеки, яким піддаються військовослужбовці на полі бою чи у закритому просторі військової техніки. Слід відзначити різницю між цивільними та військовими пожежами – більшість цивільних пожеж є випадковими подіями, тоді як більшість військових пожеж є навмисними, спланованими подіями, спеціально призначеними для знищення військового обладнання та устаткування або калічення та загибелі людей. Для захисту військовослужбовців та їх спорядження від пожеж широко використовуються текстиль та композити на їх основі.

Технологічний прогрес озброєння призвів до високого рівня вибухових травм і опіків, пов'язаних із пожежами. Броньовані транспортні засоби, кораблі, підводні човни та військові літаки мають особливу небезпеку проникнення сильної вибухової речовини в замкнутий простір із можливістю подальшого спричинення вибуху. Окрім звичайних боеприпасів, пристрої, що спричиняють опіки, охоплюють діапазон від невеликих саморобних бомб до модифікованої запалювальної зброї, такі як гаубичні снаряди великого заряду до паливних баків із детонаторами [1].

Відомий широкий асортимент високоефективних волокон, придатних для виробництва вогнестійкого текстилю, що може використовуватися у захисних виробках та засобах індивідуального захисту, а також для виготовлення військових наметів, чохлів для транспортних засобів. Вогнестійкість матеріалів – це властивість, яка запобігає або уповільнює проходження надмірного тепла, гарячих газів або полум'я за стандартних умов випробування. Матеріалам присвоюється рейтинг вогнестійкості, який є часом, протягом якого вони будуть протистояти впливу вогню відкритого джерела полум'я.

Звичайний текстиль має короткий час займання і високу швидкість поширення полум'я. Тому він є небезпечним для носіння на полі бою. Вогнестійкість текстильного матеріалу в основному залежить від полімерної

природи волокон. Наприклад, мінеральні волокна, такі як скло, за своєю негорючою природою та волокна з термостабільних полімерів, таких як метаарамід, за своєю суттю вогнестійкі. Інші категорії, наприклад, природні або штучні і синтетичні (поліолефінові, поліефірні, поліамідні) демонструють різну поведінку проти вогню. Синтетичні волокна мають низьку здатність до обуглювання (поліамід) або не мають ефекту обуглювання (поліолефін). Промислові вимоги до вогнестійкого текстилю пов'язані із законодавством та стандартами, які визначають необхідні рівні вогнестійкості, специфічні для галузей застосування. У практиці створення спеціальних текстильних матеріалів та виробів досягнення вогне- та термозахисних властивостей здійснюється двома шляхами: використанням вогнестійких хімічних волокон; просоченням спеціальними складами (антипіренами) [2].

Оскільки ризик виникнення пожеж під час військових дій дуже високий, розробка вогнетривких текстильних матеріалів для різного асортименту захисного одягу військовослужбовців є надзвичайно важливим питанням, яке вивчається науковцями різних країн. Згідно технічної специфікації [3] ТС А01ХJ.30480-371:2022(01) для виготовлення білизни термостійкої для забезпечення спецодягом військовослужбовців екіпажів бойових машин Збройних сил України та Державної спеціальної служби транспорту, інших військових формувань, правоохоронних органів рекомендується трикотаже полотно, яке має постійні (базові) термостійкі якості. При цьому оброблення просочуванням заборонено.

Для реалізації сформульованої вище проблемної задачі на потужностях навчальної в'язальної лабораторії КНУТД на двофонтурному круглов'язальному обладнанні 16 класу вироблено дослідні зразки трикотажу. Для забезпечення функціональності трикотажному матеріалу обрано структуру двошарового переплетення, що дозволяє забезпечити чітке розмежування сировини на лицьовій та виворотній поверхнях. Для формування лицьового шару, що забезпечуватиме захист від термічних впливів, обрано вогнестійку пряжу двох видів: з метаарамідних волокон лінійної густини 40 текс та змішаної з метаарамідних (60%) та негорючих віскозних волокон (40%) – 18,5 текс×2 [4]. Оскільки основне цільове призначення трикотажних матеріалів є натільна білизна та підшоломники, то для шару, який безпосередньо контактуватиме з тілом людини, запропоновано використати змішану пряжу лінійної густини 18,5 текс×2 з вмістом волокон «DEO-W» [4], які забезпечують трикотажному матеріалу антибактеріальну дію та стійкий дезодоруючий ефект. У ході досліджень встановлено наступні фізико-механічні характеристики розроблених зразків трикотажу: повітро- та паро проникність, вологопоглинання, гігроскопічність, розривні та релаксаційні характеристики. Згідно стандартизованої методики встановлено стійкість розроблених зразків трикотажу до дії відкритого джерела полум'я. Слід зазначити, що формування одного з шарів трикотажного матеріалу зі змішаної пряжі з вмістом волокон «DEO-W» призводить до зниження вогнестійкості. Однак, враховуючи той факт, що згідно [4] матеріал не повинен спалахувати й руйнуватись внаслідок

дії лише теплового впливу за температури $(300\pm 3)^{\circ}\text{C}$ протягом 5хв. та зміна його лінійних розмірів внаслідок дії теплового впливу не повинна перевищувати 5%, одержані зразки трикотажних матеріалів можуть бути рекомендовані для виготовлення підшоломників та термостійкої білизни для військовослужбовців екіпажів бойових машин та саперів.

1. Nazaré, S. (2008). Fire protection in military fabrics. In *Advances in Fire Retardant Materials* (pp. 492-526). Woodhead Publishing.
2. Giraud, Stéphane & Rault, François & Cayla, Aurélie & Salaün, Fabien. (2016). History and evolution of fire retardants for textiles.
3. Білизна термостійка. Технічна специфікація ТС А01ХJ.30480-371:2022(01). URL: https://www.mil.gov.ua/content/ddz/TY_2022/Biluzna_terminstiyka.pdf
4. Офіційний сайт концерну ТСК Textiles Korea Inc. URL: <http://www.tcktextiles.com/en/>.

УДК 006.83:685.34.025-037.1

КОНОПЛЯНІ ВОЛОКНА – ЯКІСНА СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТЕКСТИЛЬНОГО ВЗУТТЯ

Бойко Г.А., Расторгуєва М.Й., Капітонов А.В.
Херсонський національний технічний університет

Технічні коноплі – це високоприбуткова, високоякісна та екологічна культура. Виробництво насіння якої дає прибуток 500-700 дол. США з гектара при рентабельності в 50 %. Якщо ж переробляти відходи виробництва – тресту (солону із технічної коноплі), то дохід збільшиться до 2000 дол. США з гектара. Але, незважаючи на перспективність даного напрямку, його розвиток стримують такі чинники, як практична відсутність переробних заводів, налагоджених ринків збуту, культури споживання, а також законодавчі обмеження [1].

Функціонуючих заводів з первинної переробки технічних конопель залишилось усього 3: два – у Сумській та один – у Полтавській області. Ці заводи, за певної модернізації устаткування та впровадження інноваційних технологій, здатні переробляти солону технічних конопель, з якої можна виробляти безліч різноманітної конкурентоспроможної продукції.

Підсумовуючи вищевикладене вченими Херсонського національного технічного університету було запропоновано технологію отримання еко-взуття з тканиною верху на основі технічних конопель. Зважаючи на можливості отримання вітчизняної, екологічної, натуральної конопляної сировини, було запропоновано методику покращення отриманих властивостей конопляного волокна після традиційної технології його котонізації.

Для визначення можливості волокон технічних конопель використовуватися в текстильному взутті було проведено дослідження