



ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 2472:2006 Продукція парфумерно-косметична національний стандарт України.
2. Технологія косметичних засобів: підручник для студ. вищ. навч. закладів / О. Г. Башура, О. І. Тихонов, В. В. Россіхін [та ін.] ; за ред. О. Г. Башури і О. І. Тихонова. – Х. : НФаУ; Оригінал, 2017. – 552 с.
3. Пешук Л. В., Бавіка Л. І., Демідов І. М. П 31 Технологія парфумерно-косметичних продуктів. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 376 с
4. Rigano, L. Problem solving emollients: high-tech hydrogenated polydecenes in diseased skin treatment / L. Rigano, P. Muukkonen // 20th World congress of Dermatology. - Paris, 2002. – P. 36-40.

УДК 677.075.54:616.379-008.64

Людмила ГАЛАВСЬКА

Світлана БОБРОВА

Оксана ДМИТРИК

Київський національний університет технологій та дизайну

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ЇХ ЗАХИСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВІД МЕХАНІЧНИХ НЕБЕЗПЕК

Текстильні матеріали підвищеної міцності знаходять все ширше своє застосування у промислових і військових сферах для виготовлення одягу, засобів індивідуального захисту, інших предметів споживання, де першочерговим є наявність високих показників стійкості текстильної структури до різних видів механічних загроз. Їх властивості обумовленні передусім використанням таких видів сировини в різних їх комбінаціях, як параарамідні, метаарамідні, поліетиленові надвисокої молекулярної маси, вуглецеві та ін. високоефективні волокна та нитки функціонального призначення.

Для характеристики міцності захисних текстильних матеріалів використовують різні показники, з яких найбільшого поширення набули розривальне навантаження та видовження. Міцність текстильних матеріалів залежить від характеристик міцності та типу волокон, лінійної густини й крутки нитки, структури переплетення полотна та методів його обробки [1]. Міцність волокон характеризується розривальним навантаженням – найбільше зусилля, що витримується волокном на момент розриву [2]. Аналогічно



визначаються показники міцності текстильних матеріалів. Захисні текстильні матеріали характеризуються межею міцності при розтягуванні, роздиранні та продавлюванні. Межа міцності представляє собою найбільшу величину зусилля, що витримує пробна смужка до руйнування (розриву) внаслідок розтягування, роздирання, продавлювання, стиснення чи згину [3]. Важливу роль для оцінки рівня захисту від різних видів механічних небезпек, що забезпечує той чи інший текстильний матеріал, є розривальне видовження. Даний показник представляє собою величину збільшення довжини елементарної проби (різниця між довжиною зразка в момент розриву і затискнутою довжиною до розриву), викликане прикладеним розривальним зусиллям, що виражається в одиницях довжини або у відсотках [4].

Слід зазначити, що балістичний текстиль крім міцнісних властивостей повинен володіти також високою термічною стійкістю. Тобто текстильний матеріал балістичного призначення повинен протистояти руйнуванню внаслідок зміни температури. Ударна в'язкість є ще одним показником стійкості до руйнування. Це – здатність матеріалу поглинати механічну енергію у процесі деформації і руйнування під дією ударного навантаження. Як правило, оцінюється роботою, що виконана для руйнування надрізаного зразка при ударному згині, віднесеною до площі його перерізу в місці надрізу.

Для оцінки пружних характеристик балістичних текстильних матеріалів використовують модуль Юнга. Модуль Юнга (модуль пружності першого роду, або модуль пружності під час розтягу) – це фізична величина, що характеризує пружні властивості ізотропних речовин, тобто відношення нормального напруження до відносної деформації [5].

Балістична стійкість текстильної броні визначається її здатністю перетворювати кінетичну енергію ударника в пружну енергію розтягування ниток шарів текстильного матеріалу, з яких складається бронепакет. Таке перетворення енергії при поперечному ударі по текстильному пакету здійснюється системою поздовжніх і поперечних хвиль, що поширюються в нитках. Розрізняють протиосколкову і протикулеву балістичну стійкість. Протиосколкова стійкість може визначатися як для пакету матеріалів, так і для одинарних полотен. В Україні балістичні властивості бронежилетів або захисних текстильних пакетів визначають за "ДСТУ 8788:2018 Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Методи контролювання захисних властивостей". Документ описує метод проведення досліджень кулетривкості у відповідності до заявленого класу захисту, що передбачає контроль пробою зразка (наявність чи відсутність) та



визначення величини вм'ятини (позаперешкодної деформації) у випадку відсутності пробою. М'які балістичні пакети повинні забезпечувати також необхідну тривкість до дії уламків снарядів, мін чи ручних гранат. Методики встановлення даного показника визначає виробник засобів індивідуального захисту відповідно до умов замовника у визначеному порядку; як правило, пакет повинен забезпечувати протиосколкову стійкість (стійкість до ураження імітаторами осколків масою 1,1 г за показником V_{50}) згідно з ВСТ 01.301.003 (STANAG 2920) зі швидкістю не менше 600 м/с [6].

Важливою властивістю є також здатність текстильного матеріалу протистояти навантаженню, що прикладається до нього, шляхом впливу різних предметів, як холодної зброї, так і виробів господарсько-побутового призначення, що її імітують. Антипрокольна властивість або стійкість до проколу – здатність матеріалу зберігати цілісність структури, тим самим витримувати максимальне зусилля проколу при впливі на матеріал різних предметів, особливою конструкції яких є мала площа ударної поверхні (шило, викрутка, голка і т.д.). Антипрорізна властивість або стійкість до прорізування чи порізу – здатність матеріалу зберігати цілісність структури, тим самим витримувати максимальне зусилля прорізу, при впливі на матеріал різних предметів, особливою конструкції яких передбачено наявність однієї або двох ріжучих поверхонь (ніж, заточка, кинджал, тощо). Контроль тривкості бронезилетів до дії імітаторів холодної зброї у вигляді ножа та шила з енергією удару 40 Дж регламентується в Україні ДСТУ 8788:2018. Необхідної енергії удару досягають за умови падіння імітатора засобу ураження з відповідним вантажем з висоти $(2,04 \pm 0,01)$ м. Оцінка здійснюється за наявністю чи відсутністю пробою, але пробій допускається – за умови глибини проникнення леза імітатора холодної зброї не більше ніж 5 мм [7].

Захисні текстильні структури в засобах індивідуального захисту мають різні показники балістичної стійкості, що зумовлене видом сировини та технологією їх виготовлення. Вироблення текстильних матеріалів підвищеної міцності можливе на різних типах ткацького та в'язального обладнання. Одержання текстильних матеріалів із заданими фізико-механічними характеристиками, що забезпечують захист від різних видів небезпек, передбачає дослідження впливу технологічних факторів їх виготовлення на вищепераховані властивості.

Аналіз нормативних документів, які регламентують перелік показників якості та вимог до текстильних матеріалів балістичного призначення для виготовлення засобів індивідуального захисту, показав, що оцінка захисних властивостей до дії механічних впливів обмежується визначенням стійкості матеріалів до дії вогнепальної та



холодної зброї. Встановлення інших показників якості може бути рекомендованим в технічних умовах/ специфікаціях конкретних виробників текстильних матеріалів чи виробів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пелик Л.В. Матеріалознавство та основи технологій виробництва товарів. Навчально-наочний посібник / Л.В. Пелик, І.С. Полікарпов, Р.В. Кирильчук та ін. // Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. – 108 с.
2. ДСТУ ISO 2062:2004 Текстиль. Пряжа з паковань. Визначення розривального навантаження та видовження під час розриву (ISO 2062:1993, IDT, чинний від 2006-01-01, УкрНДІТП, 12 с.
3. Шпачук В.П. Прикладна механіка. В 2-х ч. Ч.1: Основи механіки деформівного тіла: навч. посібник / В.П. Шпачук, О.М. Кузнецов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. – 116 с.
4. Дослідження розривальних характеристик комплексної парамідної нитки / О.М. Дмитрик, С.Ю. Боброва, Л.Є. Галавська, Т.В. Єліна // Технології та інжиніринг. – 2022. – № 6 (11). – С. 63-71.
5. Захаренко В.О. Матеріалознавство та основи технології виробництва товарів: навч. посіб. / В.О. Захаренко. – Харків: ХДУХТ, 2016. – 195 с.
6. "Бронежилет модульний" Технічна специфікація Міністерства оборони України на предмети для речового забезпечення ТС А01ХJ.29423-287:2020 (01).
7. ДСТУ 8788:2018 Засоби індивідуального захисту. Бронежилети. Методи контролювання захисних властивостей, чинний від 2019-07-01, Технічний комітет стандартизації "Продукція спеціального призначення" (ТК 184), 17 с.