

УДК 677.074: 687.17

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕКСТИЛЬНОЇ М'ЯКОЇ БРОНІ У ЗАСОБАХ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БРОНЕЗАХИСТУ

Студ. О.В. Афанасьєва, гр.БТ-14

асп. В.І. Безсмертна

Науковий керівник доц. С.Ю. Боброва

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета та завдання. Метою роботи є аналіз способів виготовлення текстильної броні з метою її використання у захисних бронежилетах, систематизація знань у сфері виготовлення балістичних текстильних пакетів для засобів індивідуального бронезахисту (ЗІБ) та визначення перспектив розвитку нових матеріалів у ЗІБ.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів полягає у систематизації інформації щодо структури текстильної броні, аналізі переваг та недоліків її застосування у якості ЗІБ, а також аналізі можливих способів усунення існуючих недоліків.

Результати дослідження. Розробка ефективних засобів індивідуального бронезахисту є складною задачею у зв'язку з великою кількістю суперечливих тактико-технічних вимог та факторів, що впливають на бойову ефективність, а також неможливості точного прогнозування характеру майбутніх бойових дій [1].

Серед головних вимог до захисної структури бронеодягу (БО) – не лише здатність зупинити кулю та не бути пробитою, але й забезпечення надійного протиосколкового захисту та мінімальної заброньової травми. Найбільш важливими характеристиками БО є його маса, поверхнева густина броні, товщина, площа захисту, комфорт при носінні (підгонка по фігурі, можливість вентиляції, тривалість безперервного носіння) [2].

За конструктивним виконанням захисні броньові панелі діляться на три типи: тип А – м'яка (гнучка) захисна структура БО на основі текстилю; тип Б – напівжорстка захисна структура на основі текстилю з пластинами із твердого броньового матеріалу; тип В – жорстка захисна структура БО на основі жорстких формованих захисних елементів з броньових матеріалів [3].

Багатошарові текстильні бронепакети з високоміцних балістичних тканин і войлоків різної текстури (так звана «м'яка» броня) широко використовуються у якості бронеелементів в ЗІЗ для захисту від куль короткоствольної стрілецької зброї та осколків артилерійських снарядів і мін. Найбільше застосування у якості компонентів матеріалів «м'якої» броні отримали волокна з ароматичних поліамідів СВМ, Армос, Русар (Росія), Kevlar (DuPont, США), Twaron (Akzo Nobel, Нідерланди) й волокна з надвисокомолекулярного поліетилену Spectra (AlliedFibers, США), Dyneema (DSM, Нідерланди). Використовуються тканини полотняного, саржевого, сатинового переплетення з ниток з лінійною щільністю від 14 до 110 текс. Товщина тканинних бронепакетів коливається від 6-7 мм (1 клас захисту) до 18-25 мм (2 клас захисту). У складі захисних структур можуть застосовуватися демпфери різних конструкцій для зменшення травмування організму людини [2].

Згідно з експериментальними випробуваннями різних вчених, ефективними є пакети з шарів текстильних матеріалів різного типу. Верхні шари першими приймають на себе високошвидкісний удар і повинні забезпечити максимальне поглинання енергії індентора, нижні – не повинні піддаватися penetрації і мають мінімізувати травмування людини. Тому лицьові й нижні шари багатошарового текстильного бронепакету доцільно виготовляти з більш щільних та товстих полотен, аніж середні шари [2].

До переваг текстильної броні, у порівнянні її з іншими захисними структурами 1-2 класу захисту, відносять меншу вагу й більший комфорт при експлуатації виробу. Недоліками захисних матеріалів на основі параарамідних волокон є їхня недовговічність і висока гігроскопічність, що знижує захисні властивості бронежилетів. Волокна типу кевлар є світлочутливими – при тривалому перебуванні на сонці починають руйнуватись.

Оптимальним способом усунення цього недоліку стало вшивання елементів з арамідними нитками у щільнішу тканину. Для захисту від вологи бронепанелі поміщають у водовідштовхувальні чохла або застосовують просочення спеціальними розчинами. Захистити бронезилет від впливу часу дає змогу резерв міцності і просочення. Найменше дані недоліки виражені у волокнах Twaron, які проходять спеціальну обробку та просочення. Це забезпечує захист від вологи навіть при тривалому перебуванні у воді. Такий бронезилет може гарантовано служити до десяти років, тоді як кевларовий – лише до п'яти [4,5]. Крім того, «м'яка» броня із тканих структур не забезпечує надійного захисту від ударів колючо-ріжучої зброї – тканинні пакети прорізаються ножами при порівняно невеликих зусиллях і проколюються гострим колючим інструментом, розсовуючи нитки.

Серед відомих рішень цієї проблеми – просочення і покриття тканин спеціальними речовинами і просочення арамідних тканин термопластами. Найчастіше для забезпечення одночасно протикульового і протиножового захисту в кишені чохла типова бронезилетів роблять вставки з нержавіючої сталі, титану, полікарбонату, нетканих матеріалів, композитів [6].

Серед широко обговорюваних способів підвищення балістичної стійкості текстильної броні є її просочування твердіючою при швидкому зсуві рідиною STF (shear thickening fluid) – так званою «рідкою бронєю». Найбільш перспективним є її використання для захисту від холодної зброї й у складі комбінованих протиосколкових і протикульових текстильних бронепакетів у якості нижніх шарів [6]. Комплексний захист від ураження кулями стрілецької зброї та електрошоковими пристроями можливо також забезпечити шляхом введення в конструкцію захисного шару прошарку з електропровідної сітки [7].

Висновки. Доцільність та ефективність застосування текстильної броні залежать від умов експлуатації та особливостей бойових дій. Серед переваг «м'якої» броні – менша вага і більший комфорт при експлуатації. Серед недоліків – низький рівень захисту (1-2 клас), недовговічність, висока гігроскопічність. На даний час у світі продовжуються пошуки варіантів подолання цих недоліків шляхом винайдення нових матеріалів та способів обробки.

Ключові слова: текстильна броня, бронезилет, захисна броньова панель.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мылъников В.В. Анализ материалов и их свойств, применяемых для средств индивидуальной бронезащиты / В.В.Мылъников, А.А. Абросимов, И.Д. Романов, А.Д. Романов // Успехи современного естествознания. – 2014. – №9. – С. 143-147.
2. Григорян В.А. Материалы и защитные структуры для локального и индивидуального бронирования / В.А. Григорян, И.Ф. Кобылкин, В.М. Маринин, Е.Н. Чистяков. – М.: Изд. РадиоСофт, 2008. – 406 с.
3. ДСТУ В 4103-2002. Засоби індивідуального захисту. Бронезилети. Загальні технічні умови. Державний стандарт України, 2002.
4. Григорян В.А. Баллистическая стойкость текстильной брони, пропитанной густеющей при быстром сдвиге жидкостью / И.Ф. Кобылкин, И.А. Беспалов, В.М. Маринин // Оборонная техника. – 2009. – № 1-2.
5. Корчак Ю. Матеріали для виготовлення бронезилетів: сучасний стан і перспективи / Ю. Корчак, Л. Корчак // Електроніка та інформаційні технології. – 2016. – № 6. – С. 54–71.
6. Сапожников С.Б. Использование композитных материалов на основе поликарбоната в защитных структурах / С.Б. Сапожников, А.А. Левинский // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение. – 2012. – Т. 271, №12. – С. 187-193.
7. Патент на корисну модель UA95560U, F41H 1/00 Захисний шар бронезилета/ Золотухін К.С., Гончар В.К., Орлов Ю.Ю., Черней В.В., Камінська О.В.; заявник Національна академія внутрішніх справ; опубл. 25.12.2014, Бюл. № 24.