

МЕТОДИКА ОБГРУНТУВАННЯ ТИПАЖУ БОЙОВИХ КОЛІСНИХ МАШИН ДЛЯ ПОБУДОВИ ПАСИВНОГО ПРОТИМІННОГО ЗАХИСТУ

Різнотипність існуючих зразків бойових колісних машин (БКМ) суперечить сучасним інтегрованим принципам розвитку озброєння та військової техніки Збройних Сил України та не забезпечує однорідність зразків за рухомістю, захищеністю, негативно впливає на бойові можливості підрозділів, взаємодію сил і засобів в бою, маршові можливості, підготовку особового складу. Крім того, ускладнюються питання планування, експлуатації, ремонту та оснащення військ.

З метою скорочення різнотипності БКМ у розвинених країнах відмовляються від проектування спеціальних зразків і широко використовують досягнення у галузі розроблення та експлуатації БКМ.

Як свідчить досвід, з метою скорочення різнотипності та підвищення рівня уніфікації БКМ розробляються типажі (типорозмірні ряди) – раціональна номенклатура зразків систематизована та уніфікована за функціонально-конструктивними ознаками і значеннями параметрів, що забезпечує перспективну потребу в зразках з необхідним технічним рівнем.

Послідовність проведення обґрунтування типажу БКМ передбачає:

- 1) визначення завдань, що повинні виконувати БКМ;
- 2) визначення перспективної потреби в зразках;
- 3) визначення переліку озброєння та спеціального обладнання, що передбачається для монтажу на шасі БКМ враховуючи їх технічні характеристики;
- 4) вибір параметрів для побудови типорозмірного ряду.

В перших трьох етапах визначається місце і роль БКМ в Збройних Силах України. При цьому обґрунтовується оперативно-тактична концепція зразка БКМ – система поглядів на бойове застосування зразка, що характеризує його призначення, задачі, які покладаються, умови їх виконання.

На четвертому етапі обираються основні параметри для побудови типажу БКМ, які визначають їх конструкцію та бойові властивості.

На мою думку, при обґрунтуванні типажу БКМ з метою розробки методики побудови пасивного протимінного захисту на четвертому етапі потрібно провести додаткову параметризацію таких параметрів, як динамічна і тягова характеристика двигуна та сили опору руху, що діють на БКМ.

Запропонований метод обґрунтування типажу БКМ дозволяє чітко визначити типаж БКМ за ознаками, що характеризують:

- бойові властивості зразків БКМ;
- значення параметрів, що регламентуються типажем;
- можливість створення машин з різним функціональним призначенням на шасі базового зразка;
- можливість побудови протимінного захисту БКМ за рахунок вдосконалення системи пасивного протимінного захисту.

Ткачук М.М., к.т.н.
Бібік Д.В.
Грабовський А.В., к.т.н., с.н.с.
Ткачук М.А., д.т.н., професор
Саверська М.С.
НТУ «ХПІ»

ПРОЄКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН ПРИ ДІЇ ЗМІННОГО ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОГО РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ

Для розроблення нових проєктно-технологічних засобів підвищення міцності елементів бойових броньованих машин (ББМ) при дії змінного просторово-часового розподілу навантаження необхідно здійснювати відповідне моделювання їх напружено-деформованого стану (НДС). Це, наприклад, дія порохових газів на заснарядний простір ствола при здійсненні пострілів із артилерійських систем, ударно-хвильове навантаження від фугасів або мін тощо. Для усіх цих випадків характерними особливостями є динамічний процес рухомого навантаження. Змінними є і область прикладання навантаження, і розподіл та рівень зусиль, які діють на конструктивні елементи ББМ. Відповідно, для аналізу НДС цих елементів, наприклад, за допомогою методу скінчених елементів (МСЕ), важливо коректно та адекватно прикладати навантаження.

Аналіз процесів розподілу сил, що виникають при здійсненні пострілу, вибухові фугасу чи міни, свідчить, що сам цей розподіл визначається процесами згоряння чи детонації високоенергетичної речовини, розширення газових продуктів цього процесу у взаємодії із стінками ствола та снаряда, з атмосферою та корпусом ББМ. Таким чином, одержуємо низку пов'язаних процесів, причому деформування елементів бойових броньованих машин також здійснює певний вплив на діюче навантаження.

Відповідно, для чисельного моделювання НДС елементів ББМ у подібних випадках розроблені комплексні моделі, які охоплюють усі складові досліджуваних процесів і станів. Зокрема, для визначення тиску порохових газів у заснарядному об'ємі сумісно розглядається процес горіння пороху, розширення продуктів горіння та рух снаряда у каналі ствола. Для визначення просторово-часового розподілу ударно-хвильового навантаження вивчається рух ударної хвилі, що обтікає ББМ як перешкоду, яка під дією цього навантаження деформується.

Визначене навантаження через відповідний алгоритм трансформується у вигляді відповідного набору сил або тиску, який нерівномірно розподілений у просторі та часі. Отже, МСЕ доповнюється спеціалізованим модулем, який більш точно, достовірно, коректно та адекватно відтворює навантаження від дії чинників ураження та сил, які супроводжують бойове застосування власного озброєння ББМ або захисні їх функції.

Торопчин Д.Г., к.і.н., доцент
НАСВ

СУЧАСНІ ВИДИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО БРОНЬОВОГО ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Питання захисту військової людини було актуальним у всі періоди часу існування людства. З давніх часів люди намагалися захищати себе, створюючи різні види захисту і використовуючи для цього різні матеріали. Паралельно з розвитком засобів ураження потрібний розвиток засобів захисту, а у кращому разі необхідно, щоб друге випереджало перше. Тому використання сучасних ефективних матеріалів у створенні броні та її вдосконалення є украй актуальною темою. В основному броню створювали зі сталі або тканинних матеріалів, вони гарантували середній рівень захищеності, але мали ряд недоліків. Все змінилося у XX-XXI століттях, коли в створенні броньового захисту стали використовувати полімерні матеріали. Але при цьому дослідники стали на роздоріжжі: використання цих матеріалів в універсальному бронежилеті для усіх видів і родів військ складний процес, оскільки він однозначно не відповідає потребам представників різних військових спеціальностей. Мета статті – окреслити сучасні напрями пошуку оптимізації використання сучасних захисних матеріалів в створенні засобів індивідуального захисту (далі ЗІЗ) військовослужбовця.

Відомо, що чим вище клас бронежилета, тим більше його вага. Проте велика вага не означає стовідсоткову гарантію максимального захисту бійця. Навпаки, маса бойової екіпіровки при активному фізичному навантаженні виснажує бійця. Кожен кілограм екіпіровки в діапазоні від 4 до 46 кг збільшує час виконання завдання в середньому на 2%. Тобто, при такій масі екіпіровки боєць буде під вогнем противника майже в 2 рази довше, ніж без неї. Сьогодні гранична маса носимої екіпіровки обмежена 24 кг. Причому на засоби захисту відводиться її третина, тобто не більше 8 кг. Якщо по одному з складових комплекту ЗІЗ спостерігається перевищення маси, то інші треба полегшувати. Це привело до створення бойових роботів-транспортів типу MUTT (США) чи «Фантом-2» (Україна) та розробці бойових екзоскелетів. Тому загальна тенденція пов'язана зі зниженням маси не зброї, а носимих боеприпасів та захисного індивідуального спорядження.

Удосконалення ЗІЗ йде в напрямках пошуку нових матеріалів. Опрацьовуються екзотичні рішення, такі як «рідка броня» на основі «неньютонівських» рідин, йде пошук заміни на захисні елементи з карбіду бору, що мають меншу масу та істотно більшу стійкість. В Ізраїлі вчені створили само відновлюючий матеріал на основі наночасток дисульфиду вольфраму. Цей матеріал витримав тиск – до 250 тон на квадратний сантиметр. Матеріал виявився не тільки легшим у два рази, але і в чотири рази стійкішим бронежилетів зі змінними броньовими пластинами, та в шість разів міцнішими ніж кевларові та керамічні пластини ЗІЗ.

Іншим напрямом удосконалення ЗІЗ є пошук оптимальної структури розміщення елементів захисту, які, з одного боку, повинні прикривати максимальну площу поверхні тіла бійця, а з іншого боку – не сковувати його дії. Помітна тенденція в цьому – вибір на користь модульної конструкції, зміна кутів розміщення пластин захисту та ставка на багатозаданість бронежилетів. Очевидним шляхом є більш виражена диференціація щодо рівня захисту різних зон тіла (залежно від їх уразливості). Площа захисту може коливатися від 25 дециметрів квадратних (спина, груди, верх живота) до 35 дециметрів (відведені на боки тулуба). При цьому чим менше площа захисту, тим легше, дешевше та комфортніше бронежилет. Також ціна зменшується зі зменшенням маси броні при тій самій площі захисту. І навпаки, помітна тенденція прагнення до збільшення площі захисту через включення додаткових елементів: наплічників; захисного коміру, захисту пахової області броньованим фартухом, амортизуючі «протишокові» ставки. У той самий час прискорення втілення цих технологій не є помітним, бо вони, як правило, гальмуються великими обсягами номенклатури ЗІЗ та як наслідок, вартістю цього виробництва.

Бронежилети – це масовий продукт, у випадку запуску революційних засобів захисту військовослужбовця необхідно, щоб технології його виготовлення були адаптовані під їх масовий випуск.