

DOI: <https://doi.org/10.37129/2313-7509.2019.12.2.174-177>

УДК.623.565.623.455

В.В. Яковенко¹ к.т.н., с.н.с**В.В. Хома**¹ к.військ.н., доц.**О.В. Люлька**²¹Національний університет оборони України ім. Івана Черняховського, м. Київ, Україна²Військова академія (м. Одеса), Україна

ОБҐРУНТУВАННЯ ПОРЯДКУ РОЗРАХУНКУ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ НАНЕСЕННЯ ВТРАТ БОЙОВИМ БРОНЬОВАНИМ МАШИНАМ ПРЯМОЮ НАВОДКОЮ ПЕРСПЕКТИВНИМИ ПРОТИТАНКОВИМИ ЗАСОБАМИ

Сучасні засоби вогневого впливу за останні роки принципових конструктивних змін не зазнали. Високоточні боєприпаси, що застосовуються, мають як переваги у застосуванні, так і недоліки, один з яких - ціна виробництва. Разом з тим, парк бойових броньованих машин зростає, тоді як перелік протитанкових засобів обмежується протитанковими ракетними комплексами та зразками протитанкових гармат. Розрахунок ефективності цих засобів ґрунтується на ураженні броньованого засобу безпосереднім влученням в нього осколково-фугасного снаряду, а не його "корисними осколками". Даний дисонанс можливо вирівняти за рахунок перспективних протитанкових автоматичних гармат у поєднанні з осколково-пучковими снарядами та засобами розвідки. У статті проведено обґрунтування шляхів розрахунку ефективності нанесення втрат бойовим броньованим машинам прямою наводкою перспективними протитанковими засобами без урахування стрільби у відповідь.

Ключові слова. Перспективна протитанкова автоматична гармата, бойова броньована машина, осколково-пучкові снаряди.

Постановка проблеми

Сучасні досягнення новітніх технологій забезпечують появу реальної можливості значного підвищення бойових властивостей усіх типів протитанкових засобів. Вогнева потужність, захищеність та маневреність в найближчому майбутньому можуть створити передумови для розробки універсальної системи переднього краю з бойовими властивостями як артилерійської гармати так і танка. Проте умови сьогодення диктують вимоги до нових зразків, що характеризуються компіляцією засобу ураження, засобу доставки осколкової маси до цілі, а також засобів розвідки та приладів управління зазначених складових вогневого впливу на броньовані засоби противника.

Аналіз основних досліджень та публікацій

Незважаючи на наявність публікацій присвячених зазначеній темі, питання дослідження нанесення втрат бойовим броньованим машинам (ББМ) різного класу залишається не розкритим у повному обсязі.

Мета дослідження – знайти такі шляхи, які дозволяють застосування традиційних засобів вогневого впливу з оптимізованими їх властивостями у боротьбі з сучасними бойовими броньованими машинами противника та збереженням світових норм ведення воєнних дій з обмеженим застосуванням летальної зброї.

Виклад основного матеріалу

Досвід останніх локальних війн і конфліктів, а також операція Об'єднання сил на сході нашої держави довела закономірність переваги над противником на суходолі у випадку контролю ворожих ударних засобів, а саме бойових броньованих машин. Тому в даній статті авторами здійснено спробу обґрунтування можливості зміни розрахунку показників ефективності нанесення втрат (збитків) бойовим броньованим машинам прямою наводкою перспективними протитанковими засобами на тлі концепції необхідності створення протитанкового засобу на базі існуючого зразка озброєння. Тим самим, втілюючи даний задум проведення змін у його конструкції, окремих вузлах та агрегатах та оснащенням перспективною протитанковою автоматичною гарматою (ППАГ). В основі якої буде ефективна система

управління вогнем, що у поєднанні з так званими «розумними» снарядами, комплексом оптико-електронних засобів розвідки, входять до єдиної системи нанесення втрат бойовим броньованим машинам (ББМ) з метою відмови екіпажів противника від виконання завдань.

Перспективна протитанкова автоматична гармата – це зразок, з характеристиками гармати, міномета, протитанкового та зенітного засобу одночасно, який може використовуватися на полі бою як основний засіб безпосередньої вогневої підтримки загальновійськових (десантно-штурмових) підрозділів та має можливість уражати повітряні цілі (типу безпілотного літального апарату першого класу) та більш ефективно вести бойові дії у населених пунктах.

Втім їх застосування в операціях не повинно перевищити межу втрат, за якою неможливі успішні дії та залишатися досить ефективними у боротьбі з танками противника [1] в так званих дуельних сутичках (один проти одного). Однак результат ураження ББМ має дві основні умови: попадання в ціль снаряду та його ефективна дія, що забезпечує надійне ураження цілі [2,3]. Втім для ураження цілей осколками існує головна умова – потрапляння в приведені розміри цілі, визначені з урахуванням зони осколкової дії снаряда по даній цілі. Тому для визначення ймовірності ураження цілі одним пострілом необхідно знати ймовірність попадання в ціль, а також характеристики впливу снаряда на ціль. Відомо, що сам процес ураження є така подія, яка складається з подій влучання в ціль і ефективна дія снаряда по цілі, тому ймовірність ураження цілі одним пострілом буде мати вигляд [2-4]:

$$W_{ц_i} = P_{ц_i} \frac{1}{\omega}$$

де $P_{ц_i}$ – імовірність влучення в ціль одним пострілом;

ω – середня кількість влучень.

Імовірність ураження цілі n кількістю пострілів буде залежати від ураження цілі кожним пострілом.

Але за умови, що вона буде змінюватися з кожним наступним пострілом, тому може мати такий вигляд:

$$W_{ц} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - W_{ц_i})$$

Якщо ймовірність ураження цілі під час стрільби залишається незмінною, то ймовірність ураження цілі при n пострілах може мати наступний вигляд [2,4]:

$$W_{ц} = 1 - (1 - W_{ц_i})^n$$

Для прикладу в якості потенційних зон ураження на рис.1 зображені уразливі відсіки танка Т-72, які є визначальними і для інших модифікацій даного типу, включаючи і Т-64 [5-7]. Тому саме в умовах ведення бою в місті у екіпажа майже немає можливостей здійснення захисту за рахунок маневру машиною, відчутне ураження може бути нанесене несподіваним пострілом з будь-якого кута атаки розрахунком протитанкового засобу, особливо з так званої “мертвої зони”.



Рис.1. Потенційні зони ураження танку Т-72

Тому математичне очікування витрати снарядів по цілі може бути розраховано наступним чином [2,4]:

$$M(N) = 1W_1 + 2W_2 + \dots + KW_k + \dots + (K + M)W_{з.л.}$$

де $M(N)$ – математичне очікування витрати снарядів;

K – витрата снарядів для окремо взятої цілі, що відповідає 3-4 пострілам, коли імовірність приймає ознаки постійної величини;

$W_1, W_2 \dots W_s$ – ймовірність того, що ціль буде уражена одним, двома і т.д. снарядами;

$W_{\text{зЛЛ}}$ – ймовірність ураження цілі під час витрати боєприпасів від K до S і має наступний вигляд [2,4]:

$$W_{\text{зЛЛ}} = 1 - \sum_1^k W_i$$

де W_i – ймовірність безпосередньої витрати снарядів.

Отже виходячи з передумов, що ймовірність ураження цілі і середня кількість влучень (ω) із серії пострілів не змінні, в такому випадку ймовірність ураження витрати снарядів трансформується у наступний вигляд (згідно досліджень 2,54 снаряда на ціль) [2]:

$$M(N) = \frac{1}{W_{u_1}}$$

З огляду протидії броньованих засобів противника розрахункам протитанкових гармат (екіпажам танків), для збереження їх живучості під час виконання вогневих завдань, повинно відбуватися з найменшою витратою боєприпасів та в найкоротший термін. Саме термін підготовки стрільби складається з часу необхідного на безпосередню підготовку і здійснення першого пострілу t_1 , а з часу необхідного для створення серії пострілів, що безпосередньо залежить від математичного очікування витрати снарядів $M(N)$ і темпу стрільби t_0 :

$$M(t) = t_1 + [M(N) - 1]t_0$$

Таким чином, середня витрата боєприпасів і середня витрата часу на виконання вогневого завдання є показником економічності стрільби і ефективності вогню протитанкового засобу. Разом з тим з покращенням балістичних властивостей зброї та боєприпасів є доцільним автоматизувати процеси: виявлення цілі та розвідки; наведення; заряджання, а також раціонального способу стрільби, можливо досягнути головної мети – ураження броньованих засобів противника з мінімальною витратою боєприпасів і часу.

Висновки

В сучасних умовах неодмінною складовою уразливих відсіків сучасних танків стала поява так званої глибокої модернізації з встановленням різнопланових оптико-електронних засобів спостереження, прийомо-передавачів сигналів та відеокамер. Тому у поєднанні з традиційними уразливими відсіками вище перераховані фактори змушують переглядати підходи боротьби з бойовими броньованими машинами (ББМ) від пробиття броні до засліплення, обмеження рухомості та здатності ведення вогню. Тим самим підтримуючи світову тенденцію щодо розробки нелетальної зброї.

Подальше дослідження необхідно спрямувати на розробку підходів щодо створення та застосування осколково-пучкових снарядів (ОПС) – осколково-фугасних снарядів з дистанційно спрямованим осколковим полем [8], (як приклад – 30-мм програмованого боєприпасу повітряного підриву з трасером МК310 РАВМ-Т (Programmable Airburst Munition with Tracer) та універсальним підривником компанії Orbital ATK з установкою часу підриву та кількості накопичених обертів снаряду), які дозволяють рухатися в руслі світових тенденцій застосування нелетальної зброї, а також суттєво скоротити витрату снарядів на ціль.

Список використаних джерел

1. Матеріали сайту <http://www.facebook.com/groups/5174490584505519/ptrmalink/96636536689221>;
2. Романов Н.И., Семенов Ю.И., Завалишин Ю.И. Родионов Ф.Ф., Кудрявцев В.Н. Теория стрельбы из танков. Учебник. М., Издан Академии, 1973.136-143 с;
3. Матеріали сайту <http://pro-tank.ru/bronetehnika-germany/istrebiteli-tankov/128-t-4?start=3>;

4. Средства поражения и боеприпасы. Учебник / Под общей редакцией В.В. Селиванова, М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. 984с.;
5. Матеріали сайту http://armor.kiev.ua/wiki/Штурмовое_орудие;
6. Матеріали сайту https://ru.wikipedia.org/wiki/Основной_боевой_танк;
7. Матеріали сайту <http://armor.kiev.ua/Tanks/Modern/moderntanks/mt.php/>;
8. Селиванов В.В., Зубов В.Н. Перспективные европейские малокалиберные боеприпасы воздушного подрыва с программируемыми взрывателями. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Известия российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2017. № 4 (99).

Рецензент: Гончарук А.А., к.т.н., с.н.с., начальник Научного центра Військової академії (м.Одеса), Україна

ОБОСНОВАНИЕ ПОРЯДКА РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАНЕСЕНИЯ УРОНА БОЕВЫМ БРОНИРОВАННЫМ МАШИНАМ ПРЯМОЙ НАВОДКОЙ ПЕРСПЕКТИВНЫМИ ПРОТИВОТАНКОВЫМИ СРЕДСТВАМИ

В.В. Яковенко, В.В. Хома, О.В. Люлька

Современные средства огневого воздействия за последние годы принципиальных конструктивных изменений не получили. Расчет эффективности противотанковых средств базируется на поражении бронированного средства непосредственным попаданием в него осколочно-фугасным снарядом, а не его осколками. Применение перспективных противотанковых автоматических орудий в тандеме с осколочно-пучковыми снарядами и средствами разведки позволит повысить эффективность нанесения урона боевым бронированным машинам прямой наводкой.

Ключевые слова. Перспективная противотанковая автоматическая пушка, боевая бронированная машина, осколочно-пучковые снаряды.

JUSTIFICATION OF THE CALCULATION ORDER OF EFFICIENCY INDICATORS OF ARMORED FIGHTING VEHICLES DAMAGING BY THE DIRECT FIRE OF PROSPECTIVE ANTI-TANK MEANS

V. Yakovenko, V.Khoma, O. Lyulka

Modern means of fire influence in the traditional performance in recent years have not undergone any structural changes. However, certain areas of development of scientific and technical activities of mankind have made it possible to rethink approaches to the lethality of weapons. However, the so-called high-precision munitions, which have taken a fairly clear position in the weapons market have both a number of significant advantages in use, and no less than a list of disadvantages, one of which is the cost of production. However, the world's fleet of armored combat vehicles is growing steadily, while the list of anti-tank weapons is limited to anti-tank missile systems and, in some cases, single samples of anti-tank guns. The calculation of efficiency indicators today is traditionally based on the defeat of an armored vehicle by direct hit of a fragmentation and high-explosive projectile, rather than its so-called «useful fragments». The experience of recent local wars and conflicts requires increasing demands for new samples, characterized by the compilation of a means of destruction, a means of delivering fragile mass to a target, as well as the means of reconnaissance and the control devices of these components of fire influence on enemy armor. This problem can be solved by means of prospective anti-tank automatic cannons in combination with fragmentation and reconnaissance missiles and reconnaissance devices, including airborne (UAV, «flying platforms» type balloon). In addition to analyzing the directions of improving the means of defeat of combat armored vehicles, the mathematical apparatus by which it is possible to determine the expected consumption of shells on the target, which provides the effectiveness of firing, the ways of calculating the effectiveness indicators of damage to combat armored personnel by direct fire of prospective anti-tank means without shooting in return.

Keywords: armored fighting vehicles, prospective anti-tank automatic cannon, high-explosive shell, firing efficiency.