

parameters, eliminating the need for additional sensors. This approach not only reduces the overall weight and energy consumption of UAVs but also enhances the accuracy and safety of missions through precise meteorological assessments in the target area. The method employs current data on engine voltage to determine necessary wind parameters, proving especially beneficial in scenarios where rapid reaction and adaptability to changing conditions are paramount. The article also discusses the application of UAVs beyond reconnaissance, including direct involvement in artillery missions and direct troop support tasks, such as ammunition delivery or executing enemy bombardment missions.

Furthermore, the article presents results from mathematical modeling, leading to the construction of circular graphs that display the wind vector for a corresponding set of real voltage values on the quadcopter motors' excitation windings. Here, the ray's length represents wind speed, while its azimuth indicates wind direction. Analyzing these graphs visually illustrates the potential wind directions and forces acting on the quadcopter during missions, depending on the excitation voltage across each motor.

Keywords: unmanned Aerial Vehicles (UAVs), weather conditions, wind direction, wind speed, flight control system, software algorithm, mathematical model, control signals

УДК 355.4.623.626

DOI: <https://doi.org/10.33577/2312-4458.30.2024.31-37>

А.О. Задорожний¹, О.В. Стаховський², Ю.В. Човнюк³, М.І. Попельський⁴, І.М. Веретенніков¹, М.О. Глинін¹

¹Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Харків

²Національний університет оборони, Київ

³Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

⁴Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Article history: Received 04 March 2024; Revised 13 March 2024; Accepted 14 March 2024

АСПЕКТИ РОЗРОБКИ І ОСОБЛИВОСТІ МОЖЛИВОГО ВИКОРИСТАННЯ БОЄПРИПАСІВ СТРИМУВАЛЬНОЇ ТА ОБОРОННОЇ ДІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ШТАТНИХ ГРАНАТОМЕТНИХ ПОСТРІЛІВ ДО НИХ

Сучасні тенденції розвитку технологій з виробництва різного озброєння як наступального, так і оборонного, мається на увазі постійне випередження як мінімум на один крок технічних характеристик і якісно-кількісних показників нових видів озброєння і боєприпасів у процесі застосування їх у бойових умовах.

У роботі представлені аспекти розвитку нових видів боєприпасів та особливості можливого використання боєприпасів стримувальної та оборонної дії, в умовах ведення сучасних бойових дій, спрямованих на зниження бойового потенціалу сил противника при виконанні ним завдань у наступі та обороні. Визначено, що у ситуації, що склалася, необхідно використовувати наявний накопичений науково-практичний потенціал для вирішення науково-технічних завдань у напрямку розвитку науково-технічних та технологічних завдань у сфері інноваційного розвитку промисловості боєприпасів. Створювати високотехнологічні розробки, що безпосередньо пов'язані з важким і середнім машинобудуванням, авіаційною промисловістю, хімічною, радіоелектронною тощо, що мають у своєму розпорядженні велике державне фінансування, звернути увагу на розробку та створення новітніх зразків боєприпасів стримуючої та оборонної дії.

Ключові слова: протитанковий гранатомет, гранатометний постріл, боєприпаси стримувальної та оборонної дії.

Постановка проблеми

У роботі представлені аспекти розвитку нових видів боєприпасів та особливості можливого використання боєприпасів стримувальної та оборонної дії (далі БСОД) в умовах ведення сучасних бойових

дій, спрямованих на зниження бойового потенціалу сил противника при виконанні ним завдань у наступі та обороні. Боєприпаси БСОД можуть бути елементами ведення сучасного бою в обороні та наступі, що дають можливість максимально повно та точно виконувати поставлені бойові завдання нарівні із

застосуванням штатного озброєння, а також суттєво розширити діапазон виконуваних завдань та значною мірою знизити втрати особового складу підрозділів, зменшити витрати боєприпасів та матеріальних засобів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Вивчення сучасної проблематики розвитку боєприпасів стримуючої оборонної дії та аналіз огляду наукових публікацій [1–8] дає можливість запропонувати напрями розвитку, конструктивні рішення боєприпасів БСОД як перспективні зразки засобів ураження, що можна застосовувати для часткового або повного виведення з ладу зовнішніх приладів наведення, систем управління озброєнням, керуванням бронетанкової, артилерійської, автомобільної та іншої військової техніки, та обґрунтувати можливість технічної реалізації у вигляді використання гранатометних пострілів (як приклад), з мінімальними конструктивними змінами самого пострілу, габаритних розмірів головної частини.

Є перспективи використання боєприпасів БСОД за допомогою безпілотних літальних апаратів – дронів, у якості маркерів – орієнтирів, покажчиків цілей для авіації, артилерії тощо [9–11].

Формування мети статті

Метою статті є пошук та визначення нових конструктивних рішень, принципу дії роботи боєприпасів БСОД.

Виклад основного матеріалу

Одним з нових конструктивних рішень принципу дії роботи БСОД полягає в нанесенні на поверхню об'єкта, що уражається, активних матеріалів, які мають різні фізико-хімічні властивості.

Одним із застосовуваних видів таких матеріалів може бути нанесення багатокомпонентного в'язкого розчину, здатного при спрацьовуванні бойової частини БСОД на поверхні приладів наведення та управління озброєння, військової, спеціальної техніки (далі ОВСТ) створити прилипання (адгезію) у вигляді тонкого плівкового шару розчину, що може розширюватись за рахунок хімічної реакції за допомогою утворення пухирців. Активний хімічний розчин повинен мати характеристики в'язкого, непрозорого, відносно повільно твердіючого розчину, здатного у подальшому розширюватися на деякий об'єм та вкривати максимальну площу поверхонь приладів наведення та управління ОВСТ. Такий ефект можна досягти шляхом створення перед об'єктом ураження завіси у

вигляді аерозольної хмари з дрібнодисперсних крапель розчину.

Основна мета полягає в частковому або повному виведенні з ладу ОВСТ зовнішніх приладів наведення, систем управління озброєнням бронетанкової, артилерійської, автомобільної та іншої техніки – триплекси механіка-водія, командира, навідника, ураженні лобового скла кабін автомобільної, інженерної, спеціальної та іншої військової та цивільної техніки.

Розробка та впровадження таких видів боєприпасів БСОД дозволять знизити техніко-технічні характеристики ОВСТ противника до мінімально можливого рівня виконання бойових завдань за призначенням. За потреби, істотно підвищує знищення ОВСТ противника штатними засобами озброєння.

Для використання боєприпасів (БСОД) як можливі варіанти можна використовувати озброєння та постріли до них, що мають масове виробництво та велику кількість, що зберігається на військових складах та арсеналах Збройних Сил України. Таки види озброєння та постріли (головні частини) до них можуть бути переобладнані з відносно мінімальними затратами на боєприпаси (БСОД).

Зразки озброєння, які можуть бути використані для розробки БСОД:

- піхотна протитанкова зброя – РПГ-7 та модифіковані постріли до них;

- гладкоствольний протитанковий гранатомет СПГ- 9 “СПИС” та модифіковані постріли до них; гладкоствольна гармата 2А28 “ГРІМ”, що встановлена на бойову машину піхоти БМП-1 та модифіковані постріли до них [12–14].

До перспективних напрямів розвитку боєприпасів БСОД за технічним рішенням спрацьовування головної частини гранатометних пострілів можна умовно віднести три основні види:

1 – інерційно-контактний боєприпас БСОД, має механічне спрацьовування вихідного клапана, розташованого в головній частині протитанкового пострілу при ураженні цілі за рахунок інерційних сил, що діють на головну частину боєприпасу БСОД в процесі контакту з поверхнею цілі;

2 – контактний, спрацьовує за рахунок встановленого п'єзоелектричного підривника і донної частини;

3 – безконтактний, має конструктивний варіант дистанційного спрацьовування головної частини гранатометного пострілу БСОД, що може бути оснащено процесорним блоком керування і інфрачервоним датчиком вимірювання відстані методом триангуляції.

Розглянемо принцип роботи головної частини боєприпасу БСОД інерційно-контактної дії на прикладі пострілу до гранатомета РПГ-7.

Боєприпас БСОД інерційно-контактної дії (рис. 1) має головну частину, реактивний (маршовий) двигун, оперення.

Корпус головної частини вільно переміщується вдовж осі центральної ігли. На центральній іглі розташовано обмежувач ходу корпусу, при впиранні на який вихідною частиною запірного клапана тиснить та стискає пружину, зміщуючи клапан. При цьому об'єм спеціальної клейкої рідини, що розширюється під тиском, заповнює корпус головної частини, скрізь отвір клапана та кільцеве сопло розпилюється на поверхню цілі.

Варіант конструкційного рішення головної частини боєприпасу БСОД представлено на рис. 2, складається з корпусу заповненого об'ємом спеціальної клейкої рідини, що повільно розширюється, центральної ігли, по якій в процесі попадання в ціль переміщується корпус головної частини боєприпасу БСОД, запірний клапан з вихідною частиною та упорною пружиною, обмежувача переміщення корпусу головної частини, запобіжної транспортної шпильки, переходника.

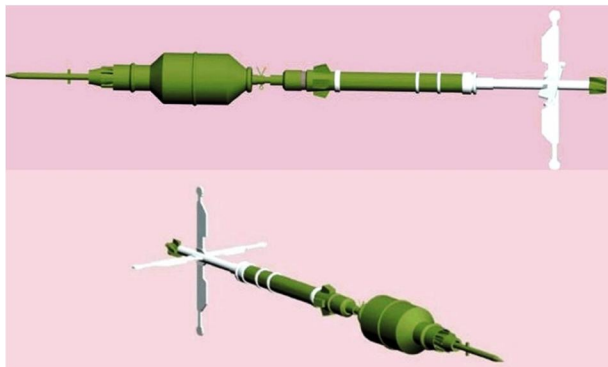
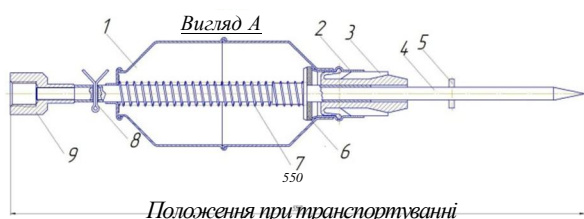
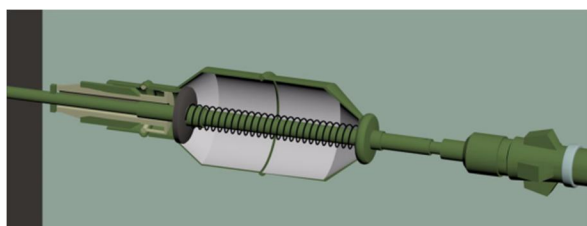
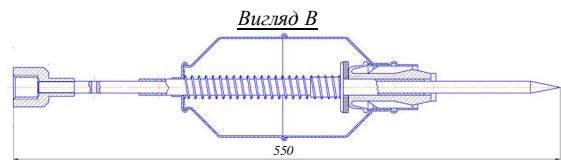
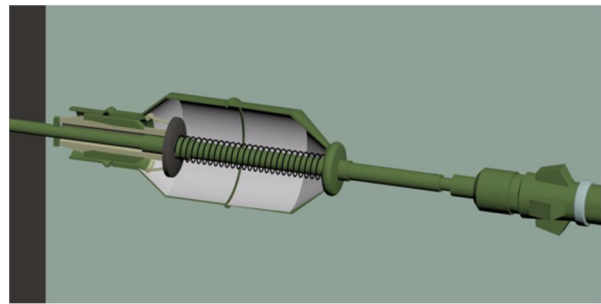


Рис. 1. Загальний вигляд боєприпасу БСОД інерційно-контактної дії



Вигляд А – положення випускного клапана головної частини до пострілу інерційно-контактної дії



Положення головної частини після пострілу

Вигляд В – положення випускного клапана головної частини після пострілу інерційно-контактної дії

Рис. 2. Варіант конструкції головної частини боєприпасу БСОД інерційно-контактної дії:

- 1 – корпус, що заповнений об'ємом спеціальної клейкої рідини, що розширюється, 2 – кільцеве сопло, 3 – вихідна частина запірного клапана, 4 – центральна ігла, 5 – обмежувач ходу, 6 – запірний клапан, 7 – упорна пружина, 8 – запобіжна транспортна шпилька, 9 – переходник

Принцип роботи головної частини боєприпасу БСОД контактної дії на прикладі пострілу до гранатомета РПГ-7.

Конструкція гранатометного пострілу контактної дії боєприпасу БСОД складається з корпусу головної частини з об'ємом спеціальної клейкої рідини, що розширюється, розташовано кільцевий отвір з клапаном, підривник, донна частина підривника, розривного заряду, електропровідної трубки, реактивного (маршового) двигуна, стабілізатора, оперіння (розташованого в пороховому заряді) (рис. 3).

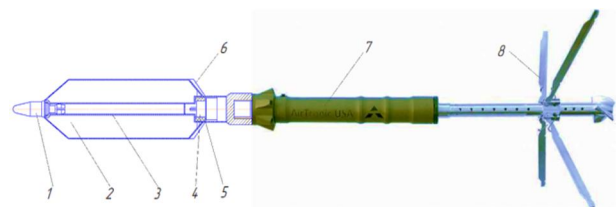


Рис. 3. Боєприпас БСОД контактної дії:

- 1 – підривник, 2 – корпус головної частини з об'ємом спеціальної клейкої рідини, що розширюється, 3 – електропровідна трубка, 4 – донна частина підривника, 5 – розривний заряд, 6 – кільцевий отвір з запірним клапаном, 7 – реактивний (маршовий) двигун, 8 – оперіння

Підривник являє собою п'єзоелектричний елемент, що служить для забезпечення спрацьовування боєприпасу БСОД при попаданні в ціль. В нашому випадку розглянемо підривник варіанта конструкції гранати до РПГ-7, що складається з головної і донної частин. П'єзоелемент підривника спрацьовує при ударі о поверхню цілі та виробляє електричний струм. Донна частина підривника має електродетонатор, який при подачі на нього електричного струму від п'єзоелемента вибухає і викликає спрацьовування випускного клапана кільцевого отвору головної частини гранати.

Для проходження електричного струму від підривника до донної частини підривника, тобто електродетонатора, здійснюється за допомогою електропровідної трубки, встановленої в корпус головної частини боєприпасу БСОД, в яку з одного кінця вгвинчується підривник, а з іншого кінця встановлюється донна частина підривника, тим самим встановлюється надійний електричний ланцюг.

Самознищувач, що розташовується в донній частині підривника, призначений для знищення гранати, якщо за якимись обставинами відмовить електрична частина підривника, або якщо граната протягом 4-6 с після вильоту зі ствола гранатомета не зустрінеться з ціллю або перешкодою.

Для захисту п'єзоелемента підривника від випадкового удару, пошкоджень (деформації) при зберіганні, транспортуванні, підготовці до бойового використання на корпус головної частини підривника повинен бути встановлено запобіжний пристрій - ковпачок з чекою [15, 16].

Конструкція корпусу головної частини, технічного рішення кільцевого отвору та клапана боєприпасу БСОД з метою зниження собівартості, може бути виготовлена з матеріалу, наприклад: пластик.

Принцип роботи головної частини боєприпасу БСОД безконтактної дії, що оснащено датчиком вимірювання відстані, розглянуто на прикладі пострілу до гранатомета РПГ-7.

Конструкція головної частини гранатометного пострілу, що оснащено датчиком вимірювання відстані, забезпечує умову дистанційного спрацьовування пострілу БСОД перед ціллю.

Одним з варіантів конструктивного рішення дистанційного спрацьовування головної частини гранатометного пострілу БСОД є оснащення його електронною частиною, що може дозволити в процесі польоту сканувати відстань до цілі.

При визначенні необхідної відстані процесором головної частини буде подано електричний сигнал на підрив електродетонатора або на спрацьовування відкриття електроклапана головної частини (в залежності від конструктивної схеми боєприпасу). Таким

чином, при спрацьовуванні клапана відкривається радіальна щілина, скрізь яку під тиском витісняється об'єм спеціальної клейкої рідини, що миттєво розширюється та розпилюється (утворюється аерозольна завеса перед ціллю на деякій відстані, приблизно 5-10 м). Таким чином, створений деякий об'єм аерозольної завеси попадає на зовнішні поверхні оптичних приборів спостереження, далекомірів, прицілів, утворює тонкий шар з клейкої рідини, що розширюється, тим самим знижуючи технічні характеристики оптичних приборів.

Варіант технічного рішення головної частини боєприпасу БСОД з використанням електронної частини, що дозволяє в процесі польоту сканувати відстань до цілі, наведено на рис. 4.

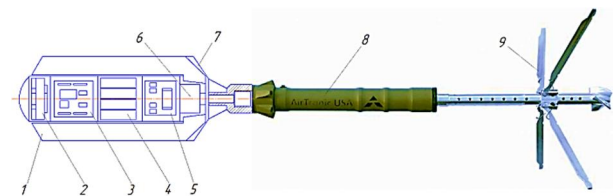


Рис. 4. Боєприпас БСОД з електронною частиною дистанційної дії:

- 1 – корпус головної частини з об'ємом спеціальної клейкої рідини, що розширюється та потім розпилюється;
- 2 – датчик вимірювання відстані; 3 – процесорний електронно-обчислювальний блок; 4 – блок акумуляторів;
- 5 – релейний блок; 6 – детонатор або електроклапан;
- 7 – кільцевий отвір; 8 – маршовий двигун; 9 – оперіння

В процесорний електронно-обчислювальний блок Arduino завантажується файл-програма, яка керуватиме пристроєм за заданим алгоритмом.

Для спрацьовування головної частини гранатометного пострілу оброблений сигнал з процесора електронно-обчислювального блока подається на релейний блок. При замиканні контактів реле електричного блока від акумуляторів подається до контактів підривника, або на контакти електроклапана (в залежності від конструкції), при спрацьованні яких під тиском вивільняється об'єм спеціальної клейкої рідини, що розширюється, яка під тиском витісняється у навколишнє середовище та розпилюється (утворюючи аерозольну завесу перед ціллю на деякій відстані, приблизно 5-10 м).

Висновки

Враховуючи проведення попереднього аналізу тактико-технічних характеристик гранатометних пострілів, їх конструктивні та функціональні особливості, що придатні для розробки, моделювання та конструювання боєприпасів БСОД, виникає необхідність у подальшому розвитку.

Зазначено перспективність подальшого використання боєприпасів БСОД на базі двигунів гранатометних пострілів РПГ-7, що використовуються.

Визначені перспективні напрями розвитку боєприпасів БСОД за своїми конструктивними рішеннями спрацьовування головної частини гранатометних пострілів.

Встановлено, що боєприпаси БСОД є перспективним видом засобів ураження, що можна застосувати як допоміжні елементи ведення сучасного бою в обороні та наступі.

Зазначено використання існуючих та розвиток нових технологічних можливостей виготовлення БСОД військовою промисловістю України у достатній кількості.

Очікувані відносно невеликі фінансові інвестиції з організації технології виробництва головних частин до гранатометних пострілів БСОД.

Список літератури

1. Задорожний А.О., Стаховський О.В., Горбань М.М., Шило М.П., Гузенко С.О. Передумови до розробки і створення боєприпасів оборонної, стримуючої дії та можливості їх застосування в бойових умовах. *Міжнародна науково-практична конференція "Перспективи розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ"*, 14 травня 2021 року, м. Львів: НАСВ С. 138. ISBN 978-966-2699-95-1.
2. Стаховський О.В., Колобов І.М., Веретенников І.М., Чалапко В.В., Богуцький С.М. Математичне моделювання траєкторії руху тіла зі змінними координатами центру мас як підґрунтя для створення новітніх зразків боєприпасів стримувальної та оборонної дії. *Тези доповіді XXX міжнародна науково-практична конференція "Інформаційні технології: Наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я"*, (Microcad-2022), 19-21 жовтня 2022 року, Харків: НТУ ХПІ. с. 1090. ISSN 2222-2944.
3. Задорожний А.О., Стаховський О.В., Макагон О.А., Веретенников І.М., Човнюк Ю.В. Можливості розробки створення боєприпасів стримувальної дії та оборонної дії (БСОД) з можливістю їх застосування у бойових діях. *Міжнародна науково-практична конференція "Застосування Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності"*, 17 листопада 2022 року, Львів: НАСВ. с. 89.
4. Задорожний А.О., Човнюк Ю.В., Глинін М.О. Постановка задач при побудові математичних моделей для визначення балістичних характеристик боєприпасів стримуючої та оборонної дії (БСОД) на базі пострілів до гранатомета РПГ-7. *XX International Scientific and Practical Conference «Ways of distance learning development in current conditions»*, May 22 – 24 2023, Munich, Germany. pp. 417-418. ISBN – 9-789-40368-892-3.
5. Белоусов І. О. Розвиток засобів маскування підрозділів військ (сил) на основі компресійно-детонаційної технології подрібнення аерозолеутворних речовин. / Дисер. роб. Х.: НТУ "ХПІ", 2021.

6. Коритченко К.В., Танцюра І.І., Клімов О.П., Стаховський О.В. Аналіз засобів аерозольної протидії Сухопутних військ Збройних Сил України. *Механіка та машинобудування*. Х.: НТУ "ХПІ", 2021. Вип. 2. С. 26–30, інв. 662.

7. Ларіонов В.В., Хом'як К.М., Казмірчук Р.В., Івахів О.С., Платонов М.О., Стаднічук О.М. Аналіз розвитку та основні тенденції застосування термобаричних боєприпасів. *Військово-технічний збірник*, 2016. № 15, С. 28–31. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.15.2016.28-31>

8. Горішна О.В., Довгополий А.С., Кисель П.І., Луханін М.І., Нарожнов В.В., Овсянніков Т.М., Швець А.В. (2016). Тенденції та перспективи розвитку зброї, заснованої на нетрадиційних принципах дії. *Військово-технічний збірник*, (15), 69–75. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.15.2016.69-75>.

9. Ніколаєв О.В., Крупкін А.Б. Нелетальна зброя, класифікація та тенденції застосування. *Військово-технічний збірник*, 2020. № 23, С. 3–16. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.23.2020.3-16>

10. Lajjie Zhou, Deren Kong & Fei Shang. Study on evaluation method for driving fragment ability of explosives. *Scientific Reports* 13, 13025. 2023. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40230-5>

11. Zhou Y., Tang Y. & Zhao X. Situation assessment in air combat considering incomplete frame of discernment in the generalized evidence theory. *Sci. Rep.* 12, 22639–22653. 2022. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-27076-z>

12. Настанова зі стрелецької зброї. Ручний протитанковий гранатомет РПГ-7. МОУ. Головне управління бойової підготовки Сухопутних військ Збройних Сил України, Київ. 2004. 97 с.

13. ВКДП 7-00(01).01 Керівництво зі стрелецької справи 73-мм станковий протитанковий гранатомет (СПГ-9м). МОУ. Управління бойової підготовки Командування Сухопутних військ Збройних Сил України спільно з Військовою академією (м. Одеса) та Центром оперативних стандартів і методики підготовки Збройних Сил України. ВКДП 7-00(01).01. Київ, 2019. 95 с.

14. 73 мм гладкоствольне оруддє 2А28. Технічний опис та інструкція з експлуатації. 1970. 94 с.

15. Waveshare Датчик Відстані Лазерний Omni-Directional DTOF Lidar LD19 (22098). <https://evo.net.ua/ru/waveshare-datczyk-vidstani-lazemyi-omni-directional-dtof-lidar-ld19-22098/>

16. Інфрачервоний датчик відстані Sharp GP2Y0A710K0F100-550cm https://diylab.com.ua/_p558793123/infrachervonij-davach-vidstani.html

Reference

1. Zadorozhnyi A.O., Stakhovsky O.V., Horban M.M., Shilo M.P. and Guzenko S.O. (2021), "Peredumovy do rozrobky i stvorennya boyeprypasyv oboronnoyi, strymuyuchoyi diyi ta mozhlyvosti yikh zastosuvannya v boyovykh umovakh" [Prerequisites for the development and creation of defensive, deterrent ammunition and the possibility of their use in combat conditions]. *International scientific and practical conference "Prospects for the development of weapons and military equipment of the ground forces"*, May 14, 2021, Lviv: NASV. p. 138. ISBN 978-966-2699-95-1 [in Ukrainian].
2. Stakhovsky O.V., Kolobov I.M., Veretenikov I.M., Chalapko V.V. and Bogutskyi S.M. (2022), "Matematychnе

modelyuvannya trayektoriyi rukhu tila zi zminnymy koordynatamy tsentru mas yak pidhruntya dlya stvorenniya novitnykh zrazkiv boyeprypasyv stryumuval'noyi ta oboronnoyi diyi" [Mathematical modeling of the trajectory of body movement with variable coordinates of the center of mass as a basis for creating the latest samples of deterrent and defensive ammunition]. *Abstracts of the report XXX international scientific and practical conference "Information technologies: Science, technology, technology, education, health"*, (Microcad-2022), October 19-21, 2022, Kharkiv; NTU KhPI- pp. 1090. ISSN 2222-2944 [in Ukrainian].

3. Zadorozhnyi A.O., Stakhovsky O.V., Makagon O.A., Veretenikov I.M. and Chovnyuk Yu.V. (2022), "Mozhlyvosti rozrobky stvorenniya boyeprypasyv stryumuval'noyi diyi ta oboronil'noyi diyi (BSOD) z mozhlyvostyu yikh zastosuvannya u boyovykh diyakh" [Possibilities of developing the creation of deterrent and defensive munitions (BSOD) with the possibility of their use in combat operations]. *International scientific and practical conference "Usage of Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine in modern conflicts"*, November 17, 2022, Lviv; NASV. pp. 89. [in Ukrainian].

4. Zadorozhnyi A.O., Chovnyuk Yu.V. and Glinin M.O. (2023), "Postanovka zadach pry pobudovi matematychnykh modeley dlya vyznachennya balistychnykh kharakterystyk boyeprypasyv strymuyuchoyi ta oboronnoyi diyi (BSOD) na bazi postriliv do hranatometu RPH-7" [Setting problems in the construction of mathematical models for determining the ballistic characteristics of deterrent and defensive ammunition (BSOD) based on shots fired at the RPG-7 grenade launcher]. *XX International Scientific and Practical Conference "Ways of distance learning development in current conditions"*, May 22 - 24 2023, Munich, Germany. pp. 417-418. ISBN – 9-789-40368-892-3 [in Ukrainian].

5. Belousov I. O. (2021), "Rozvytok zasobiv maskuvannya pidrozdiliv viys'k (syl) na osnovi kompresiyno-detonatsiyanoi tekhnolohiyi podribnennya aerezoleutvornykh rehovyn." [Development of means of camouflage for units of troops (forces) based on the compression-detonation technology of grinding aerosol-forming substances.]: Dissert. PhD. Kh.: NTU "KhPI".

6. Korytchenko K.V., Tansyura I.I., Klimov O.P. and Stakhovsky O.V. (2021), "Analiz zasobiv aerezol'noyi protydyi Sukhoputnykh viys'k Zbroynykh Syl Ukrayiny." [Analysis of aerosol countermeasures of the Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine]: Mechanics and mechanical engineering. H.: NTU "KhPI", Issue 2, pp. 26–30, inv. 662. [in Ukrainian].

7. Larionov V.V., Khomyak K.M., Kazmirchuk R.V., Ivakhiv O.S., Platonov M.O., and Stadnichuk O.M. (2016), "Analiz rozvytku ta osnovni tendentsiyi zastosuvannya termobarychnykh boyeprypasyv" [Analysis of the development and main trends in the use of thermobaric ammunition]. *Military and technical*

collection. № 15, pp. 28–31. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.15.2016.28-31> [in Ukrainian].

8. Horishna O.V., Dovgopoly A.S., Kysyel P.I., Luhanin M.I., Narozhnov V.V., Ovsyannikova T.N., and Shvets A.V. (2016), "Tendentsiyi ta perspektyvy rozvytku zbroiyi, zasnovanoyi na netradytsiynykh pryntsyypakh diyi" [Trends and prospects for the development of weapons based on non-traditional principles of action]. *Military and technical collection*. № 15. pp. 69–75. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.15.2016.69-75> [in Ukrainian].

9. Nikolaev O., and Krupkin A. (2020), "Neletal'na zbroya, klasyfikatsiya ta tendentsiyi zastosuvannya" [Non-lethal weapons, classification and application trends]. *Military and technical collection*. № 23. pp. 3–16. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.23.2020.3-16> [in Ukrainian].

10. Jiajie Zhou, Deren Kong and Fei Shang. (2023), Study on evaluation method for driving fragment ability of explosives. *Scientific Reports 13*, 13025 <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40230-5> [in English].

11. Zhou Y., Tang Y. and Zhao X. (2022), Situation assessment in air combat considering incomplete frame of discernment in the generalized evidence theory. *Sci. Rep. 12*, 22639–22653. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-27076-z> [in English].

12. (2004), "Nastanova zi strelets'koyi zbroiyi. Ruchnyy protytankovyy hranatomet RPH-7" [Instruction on small arms. RPG-7 hand-held anti-tank grenade launcher]. MOU. Main Department of Combat Training of Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv. 97 p. [in Ukrainian].

13. VKDP 7-00(01).01 (2019), "Kerivnytstvo zi strilets'koyi spravy 73-mm stankovyy protytankovyy hranatomet (SPH-9m)" [Rifleman's Manual 73-mm anti-tank grenade launcher (SPH-9m)]. MOU. The Department of Combat Training of the Ground Forces Command of the Armed Forces of Ukraine together with the Military Academy (Odesa) and the Center for Operational Standards and Training Methods of the Armed Forces of Ukraine. vkdp 7-00(01).01. Kyiv. 95 p. [in Ukrainian].

14. "73 mm hladkostvol'ne orudiye 2A28" [73 mm smoothbore gun 2A28]. Technical description and operating instructions. 1970. 94 p. [in Ukrainian].

15. *Waveshare Datchyk Vidstani Lazernyy Omni-Directional DTOF Lidar LD19 (22098)* [Waveshare Laser distance sensor Omni-Directional DTOF Lidar LD19 (22098)]. <https://evo.net.ua/ru/waveshare-datchyk-vidstani-lazernyi-omni-directional-dtof-lidar-ld19-22098/> [in Ukrainian].

16. *Infrachervonyy datchyk vidstani Sharp GP2Y0A710K0F100-550SM*. [Infrared distance sensor Sharp GP2Y0A710K0F100-550SM]. <https://diylab.com.ua/-p558793123-infrachervonij-davach-vidstani.html>. [in Ukrainian].

ASPECTS OF THE DEVELOPMENT AND FEATURES OF THE POSSIBLE USE OF AMMUNITION FOR DETERRENT AND DEFENSIVE ACTION, WHEN USING STANDARD GRENADE SHOTS TO THEM

Zadorozhnyi A., Stakhovsky O., Chovnyuk Y., Popelsky M., Veretennikov I., Hlinin M.

Modern trends in the development of technologies for the production of various weapons, both offensive and defensive, imply a constant advance of at least one step in the technical characteristics and qualitative and quantitative indicators of new types of weapons and ammunition in the process of their use in combat conditions.

In the current situation, it is necessary to use the existing accumulated scientific and practical potential to solve scientific and technical tasks in the direction of the development of scientific, technical and technological tasks in the field of innovative development of the ammunition industry. Create high-tech developments directly related to heavy and medium engineering, aviation industry, chemical, radio-electronic, etc., which have large state funding at their disposal, and pay attention to the development and creation of the latest samples of deterrent and defensive ammunition.

This work presents the aspects of the development of new types of ammunition, and the features of the possible use of deterrent and defensive ammunition (hereinafter DDA) in the conditions of conducting modern combat operations aimed at reducing the combat potential of enemy forces when they perform offensive and defensive tasks. DDA ammunition can be elements of conducting a modern battle in defense and offense, which make it possible to perform the assigned combat tasks as fully and accurately as possible with the use of regular weapons, as well as significantly expand the range of performed tasks and significantly reduce the loss of personnel of units, reduce the cost of ammunition and material means.

For the use of ammunition (DDA), as possible options, you can use weapons and shots to them that have mass production and a large amount stored in military warehouses and arsenals of the Armed Forces of Ukraine. Such types of weapons and shots (main parts) can be converted to them with relatively minimal expenditure on ammunition (DDA).

Keywords: anti-tank grenade launcher, grenade launcher shot, deterrent and defensive ammunition.

УДК 358.1

DOI: <https://doi.org/10.33577/2312-4458.30.2024.37-44>

М.Ю. Мокроцький, Р.С. Шостак

Науково-дослідний центр ракетних військ і артилерії, Суми

Article history: Received 10 February 2024; Revised 15 February 2024; Accepted 14 March 2024

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД З ВИЗНАЧЕННЯ ЦІЛЕЙ АРТИЛЕРІЇ МЕХАНІЗОВАНОЇ БРИГАДИ

Наразі виникла необхідність перегляду існуючих підходів до визначення цілей артилерії механізованої бригади у зв'язку із впровадженням процесів і процедур планування об'єднаної вогневої підтримки в операції (бою).

Одним із можливих шляхів вирішення цього завдання є розроблення методичного підходу, що дозволяє визначати цілі для підрозділів артилерії.

У статті запропоновано методичний підхід з визначення цілей артилерії механізованої бригади на різних етапах підготовки і ведення бою.

Ключові слова: визначення цілей; вибір; розпізнавання; пріоритети; оцінювання результатів, артилерія механізованої бригади.

Постановка проблеми

Досвід відсічі і стримування збройної агресії російської федерації [1-6] свідчить про необхідність виконання значного обсягу завдань з вогневої підтримки загальновійськових частин (підрозділів) і вказує на зростаючі вимоги щодо своєчасності та якості визначення цілей ракетним військам і артилерії на різних етапах підготовки і ведення операції (бою).

Проведений аналіз застосування підрозділів артилерії під час відсічі збройної агресії російської федерації [1-6] вказує, що проблемними і актуальними на сьогодні є питання щодо підвищення рівня реалізації їх бойових можливостей та приведення у відповідність до обсягу вогневих завдань, що можуть покладатися на артилерію в бою механізованої бригади.

На даний час вбачається нагальна потреба в сучасних методиках і підходах, які б урахували зміни, що відбулися в тактиці дій підрозділів артилерії, їх кількісно-якісному складі, просторових і часових параметрах ведення бойових дій та дозволяли більш якісно обґрунтовувати цілі для розподілу підрозділів з метою досягнення запланованих ефектів вогневої підтримки [7]. Тому методичний підхід щодо визначення цілей артилерії механізованої бригади є важливою складовою визначення обсягу завдань ураження цілей (ЗУЦ) та вогневих завдань (ВЗ) артилерії в бою механізованої бригади.

Відомо, що обсяг ЗУЦ та кількість фаз дій щодо їх виконання [7-8] залежить від: складу, стану та характеру дій противника; завдань вогневої підтримки