

В.В. Ткаченко

О.М. Журавський

Науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПОСТАНОВКИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ АЕРОЗОЛЬНИХ ЗАВІС БОЙОВИМИ БРОНЬОВАНИМИ МАШИНАМИ

Проаналізовано основні напрямки підвищення живучості броньованих об'єктів, розглянуто останні світові досягнення щодо використання в арміях провідних країн світу комплексів оптико-електронної протидії та їх складових, систем аерозольного маскування, наведено можливості та порівняльні характеристики останніх світових розробок димових засобів та засобів постановки індивідуальних димових завіс, показано необхідність оснащення вітчизняної бронетанкової техніки додатковими гранатометними установками та переозброєння на нові багатоспектральні димові гранати.

Ключові слова: комплекс оптико-електронної протидії, аерозольна протидія, димові засоби.

Постановка проблеми

Однією з основних тенденцій сучасного бою є прояв упереджуючого розвитку ударних засобів по відношенню до засобів захисту техніки, а це ставить на передній план проблему боротьби з високоточною зброєю противника. Сучасний загальновійськовий бій характеризується швидкою зміною обстановки, в зв'язку з чим виникає необхідність мати засоби підвищення живучості на самому об'єкті, які будуть знижувати можливості засобів противника щодо його розвідки та ураженню.

Розвиток високоточних засобів ураження визначає фактор захищеності «об'єктів озброєння» як одну з числа ключових проблем, які визначають подальший розвиток військової техніки. В ході ведення загальновійськового бою таким об'єктом озброєння, в першу чергу, є бронетанкова техніка.

Досвід проведення антитерористичної операції на території Донецької та Луганської областей, особливо на початковій її стадії, показав, що, у зв'язку з недооцінкою ефективності димових засобів, відсутністю їхніх запасів та невідповідністю особового складу, можна було значно скоротити втрати бронетехніки та особового складу.

Причиною цього є незнання командирами основних принципів застосування аерозолів та не врахування метеорологічних умов, насамперед напрямку та швидкості вітру під час димопуску. Подібна ситуація спостерігалась і під час війни у Чечні, в ході першої компанії, але в подальшому з набуттям бойового досвіду, насамперед під час бойових дій в населених пунктах, командири почали їх застосовувати, що належним чином вплинуло на підвищення живучості військ.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

Зарубіжні спеціалісти вважають, що дими, які використовуються як протидія ПТРК, можуть закрити лінію прицілювання, послабити світіння снаряду, що наводиться, до такого рівня, коли оператор не в змозі буде впевнено супроводжувати його до цілі й погіршить вимоги спостереження. Вплив димів на лазерні пристрої наведення може ускладнити оператору огляд цілі, послабити первинний або відбитий лазерний імпульс до рівня, який виявиться недостатнім для його захоплення головкою наведення, відбити лазерний корегуючий імпульс і, тим самим, створити ефект хибної цілі.

На даний час більшість сучасних танків армій провідних країн світу оснащені комплексом оптико-електронного придушення (КОЕП) різноманітної модифікації, які, в свою чергу, входять до системи активного захисту. КОЕП складається з системи попередження про лазерне опромінення

(вона попереджає про загрозу застосування наведених на об'єкт засобів ураження), освітлювачів постановки ІЧ-завад і системи постановки димового (аерозольного) захисту.

Поряд із використанням бортових приймачів систем попередження про лазерне опромінення в інтересах забезпечення захисту від ракет або снарядів з лазерною цілевказівкою, застосовуються хибні цілі для дезорганізації лазерних засобів противника, шляхом підсвічування ділянки місцевості біля машини, на яку будуть самонаводитися боеприпаси противника, не влучаючи у реальну ціль.

З середини 1980-х років в арміях ряду країн в системах активного захисту почали використовувати бортові приймачі системи попередження про лазерне опромінення. Перші приймачі систем попередження про лазерне опромінення стали частиною російського комплексу «Штора». Згодом, вже до 1988 року такі приймачі вже були встановлені на італійські танки Ariete, восьмиколісної бойової машини Centauro, призначеної для боротьби з танками, машини VCC-80, попередника сучасної БМП Dardo. В той же час, аналогічними приймачами починають оснащуватись ізраїльський танк «Merkava», японський «Тип-90», а також БМП «ТИП-89», пізніше, в 1997 році, були встановлені на канадській колісній розвідувальній машині Coyot (койот) [1].

Більшість випущених приймачів систем попередження про лазерне опромінення були здатні виявляти опромінення тільки лазерних далекомірів та не виявляли випромінювань систем наведення за лазерним променем, випромінювання яких значно слабкіше, адже сигнали, що випромінюються системами наведення за лазерним променем, мають менше 1% потужності типових далекомірів, відповідно приймачі системи попередження про лазерне опромінення повинні мати більш високу чутливість, що неминуче збільшувало б їхню вартість [2,3].

Вирішенням даного завдання стала поява нових приймачів з більшою роздільною здатністю в поєднанні з сучасною ЕОМ управління, що на даний час реалізовано вітчизняними виробниками в системі протидії «Варта» танку «Т-84» (Оплот). Але за рахунок технічної складності та дороговизни встановлення обладнання систем керованої протидії лазерним засобам на бронеоб'єкти Збройних Сил України на сьогодні не проводиться.

Постановка задачі та її розв'язання

Димові засоби залишаються найрозповсюдженішою формою протидії. Щоб бути ефективними проти широкого діапазону загроз, потрібно було значно вдосконалити їх первинну, але все ще розповсюджену форму, яка здатна створювати лише задимлення у видимому діапазоні хвиль.

Доцільність та ефективність аерозольної протидії оптико-електронним засобам розвідки та наведення зброї противника доведена і не викликає сумніву. За умов правильного застосування аерозольних засобів втрати особового складу та техніки можна знизити в 2-4 рази.

Більше розповсюдження димові гранатометні установки, як засіб постановки завіс, для підвищення живучості бронетанкової техніки, отримали в арміях країн НАТО. На озброєнні знаходяться 12-ствольні установки для танків та 8-ствольні – для броньованих машин типу БМП, БТР та ін.

Типова гранатометна система, що встановлюється на важку бронетанкову техніку США характеризується наступними даними: 12 гранат калібру 66 мм, розташовуються по 6 з кожного боку башти. Тип димоутворювальної речовини – червоний фосфор. За 2-3 секунди на відстані 20-25 м від машини може бути поставлена димова завіса висотою 13 м шириною 38 м (сектор, що захищається 110°), яка ефективна впродовж 1-3 хв.

В США прийнята на озброєння димова 66 мм граната М76, яка призначена для утворення перешкод засобам наведення зброї, що працює як у візуальному так і інфрачервоному діапазоні. Вона може вистрелюватися з більшості гранатометних пускових установок, що знаходяться на озброєнні (М239, М241, М250, М-257, М-259) та створювати теплову завісу.

Теплову завісу почали використовувати в США з 1950 року, принцип дії якої полягає у тому, що у повітря викидається значна кількість частинок, які здатні поглинати інфрачервоне випромінювання,

що випромінює техніка, танки і літаки. Частинки, що поглинають випромінювання, не дають противнику навести зброю з інфрачервоним датчиком на ціль. Подібні суміші містять метали, в тому числі і свинець (викликаючи при цьому захворювання особового складу). Дослідження вчених з National Academy Press показали, що дані впливи можуть викликати хронічні захворювання печінки, нирок та легенів. Після 60-ти років використання теплових завіс із металічного пилу Пентагон вирішив розробити нові, більш досконалі маскувальні засоби, що дозволять зберегти здоров'я особового складу [4,5].

Дві нові гранатометні установки розроблені у Великобританії. Одна з них під назвою VIRSS складається з 12 вогневих контейнерів, в кожному з яких розміщується по 20 гранат. Встановлюється на танки «Челенджер» у передній частині башти праворуч від гармати.

Димова завіса утворюється і підтримується послідовним запуском (регулюється автоматично) всіх 240 гранат комплекту. Розриви гранат створюють ділянки підвищеної температури, завдяки чому забезпечується маскуванню комплекту в ІЧ діапазоні протягом приблизно однієї хвилини. На ефективність димової завіси не впливає характер місцевості, так як підриг гранат відбувається в повітрі. Дальність гранатометання до 50 м, час утворення хмари аерозолі 2-3 с, час захисту 1-3 хв.

В іншій установці – MBSMK3 запуск гранат (12 шт.) виконується одночасно. Останній, в свою чергу, поділяється на 6 елементів сферичної форми. Протягом 3 с на відстані 15-25 м від машини в секторі 110° утворюється димова завіса заввишки 5 м і шириною 40 м, яка є ефективною в діапазоні довжини хвиль від 0,4 мкм до 14 мкм протягом 35-40 с, а від візуальних засобів приховує більш довгий час – 60-80 с.

Установка MBSMK3 сполучається з багатьма 66 мм гранатометними установками, які є на озброєнні країн НАТО і, крім цього, дозволяє екіпажу одразу після залпу гранат здійснити маневр – змінити місцеположення. Для машини, оснащеної установкою VIRSS маневр є можливим тільки після запуску усіх гранат комплекту.

Французька універсальна гранатометна установка «CALIX-13» змонтована на танку «Леклерк», складається з двох блоків по 9 пускових труб 80 мм гранат, які орієнтовані в різноманітних напрямках. В комплект установки входять наступні типи боєприпасів: димові гранати – 4 шт., які забезпечують завісу приблизно на 30 с; гранати – теплові пастки, які створюють перешкоди ІЧ розвідувальним засобам протягом 10 с – 2 шт.; протипіхотні гранати підвищеної ефективності: 2 шт. осколочні, 1 фугасна гранати.

Модернізація танків «Леклерк» до кінця 2015 року передбачає підвищення їх живучості за рахунок вдосконалення як гранатометної установки, яка забезпечить відстріл гранат у радіусі 360° зі швидкою поставкою аерозольних завіс, так і самої гранати. Результатом вдосконалення гранати є створення багатоспектральної гранати GALEX-13, яка ефективно діє в діапазоні довгих хвиль від 0,35 до 14 мкм.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

У ЗС України основним танком є танк Т-64 оснащений, уніфікованою системою запуску димових гранат (система 902 «Хмара»), основною перевагою якої є можливість постановки димової завіси як на місці, так і в русі.

Основні тактико-технічні характеристики димових гранат, які входять до уніфікованої системи димопуску: калібр – 81 мм, кут узвишся осей пускової установки – 45-50°, дальність пуску гранат – 250-300 м, час створення завіси після падіння гранати – 7-16 с, тривалість існування завіси – до 2,5 хв., висота аерозольної завіси під час залпового пуску – до 30 м, діапазон електромагнітних хвиль, в якому забезпечується перешкоджання розвідки та наведення зброї противника: ЗДб – 0,4-0,76 мкм; ЗДбМ – 0,4-1,4 мкм. Ширина фронту аерозольної завіси у разі залпового пуску гранат складає не менше 165 м. Пускові установки управляються електричним способом і розподілені на групи, кожна з

яких встановлена на борту башти (правому або лівому) і має кожух-обтічник. Гранати вистрелюються в ручному режимі (з місця командира чи навідник).

Система постановки димової (аерозольної) завіси танка Т-64 відноситься до пасивних систем захисту. Вона здійснює зрив наведення на танк ПТКР, які використовують лазерне підсвічування цілей і головки з напівактивним лазерним самонаведенням, а також артилерійські системи, які оснащені лазерними далекомірами, за рахунок дистанційної постановки аерозольних завіс у секторі $\pm 45^\circ$ відносно каналу ствола основного озброєння.

Враховуючи, що сучасні лазерні далекоміри працюють в діапазоні довжини хвиль 0,63-10,6 мкм, дані гранати не відповідають сучасним вимогам та викликають необхідність удосконалення.

Але на цьому конструктивні можливості вичерпані не були, тим паче, що в багатьох провідних країнах світу на озброєння прийнято протитанкові ракетні комплекси з самонавідними ракетами, які уражають об'єкти бронетанкової техніки зверху, тобто виникла необхідність зниження часу на утворення димових завіс та їх постановки у вигляді куполу.

Також до аерозольних засобів індивідуального (групового) захисту об'єктів бронетанкової техніки відноситься термічна димова апаратура (ТДА). Термічна димова апаратура, яка встановлена на танках, бойових машинах піхоти і інженерної техніці, призначена для постановки аерозольних завіс в бою і під час здійснення маршу та проведенні інженерних робіт.

Основні тактико-технічні характеристики термічної димової апаратури наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні ТТХ термічної димової апаратури, яка встановлена на бронетанковій та інженерній техніці

Найменування техніки	Тактико-технічні характеристики			
	Непрозора довжина АЗ, м	Тривалість безперервного аерозолеутворення, хв	Середня витрата палива, кг/хв	Стійкість АЗ після припинення димопуску, хв
Танки: Т-64, Т-72, Т-80, Т-84	250-400	10	10	2-4
Танки ПТ-76б	300-400	10	4,7-5,2	до 2-х
Бойова машина піхоти	100-150	5	5-7	≤ 1

В якості аерозолеутворювальної сполуки в термічній димовій апаратурі використовують дизельне паливо із системи живлення двигуна. Створений аерозоль забезпечує протидію і маскування в діапазоні видимої ділянки спектру електромагнітних хвиль (0,4-0,75 мкм) з витратою дизельного палива 0,17 кг/с. Також можливий захист і маскування у видимій, ближній і частково середній частині інфрачервоної ділянки спектру (0,4-3 мкм). При цьому, слід зауважити, що термічна димова апаратура працює лише за добре прогрітого двигуна. На прогрів холодного двигуна потрібно: влітку до 5 хв., взимку – до 15 хв.

Постановку аерозольних завіс слід проводити на максимально можливих швидкостях руху. Під час роботи термодимової апаратури необхідно уникати переключення передач, з метою недопущення розриву аерозольної завіси.

Останні типи танків армій країн НАТО обладнані аналогічною термічною системою димопуску VEES. Як димоутворювальна речовина також використовується дизельне паливо, яке вприскується у вихлопний колектор. VEES забезпечує постановку димової завіси висотою 10 м, шириною 8 м за 5 с. Тривалість дії завіси визначається, запасом палива. Система застосовується в комбінації з бортовою гранатометною установкою. Конкретний спосіб застосування завіси обирається екіпажем машини залежно від сили і напрямку вітру, інтенсивності і направленості сонячного світла, характеру дій противника.

Проведений аналіз систем постановки аерозольних завіс показує, що підвищення живучості об'єктів бронетанкової техніки, досягається за рахунок розвитку об'єктового прикриття, а саме подальшого розширення захисного діапазону КОЕП, створення автоматичної системи постановки димових завіс з круговим сканування простору, а також використання накидок та чохла з метою зниження радіолокаційної помітності.

Бронетанкова техніка, яка знаходиться на озброєнні ЗС України, не оснащена комплексами оптико-електронної протидії за винятком експериментального танка Т-84 «Оплот». У найближчій перспективі, внаслідок недостатнього фінансування оборонних витрат, не розглядається питання оснащення танків, бойових машин піхоти комплекс оптико-електронної протидії, в той час як подальший розвиток засобів ураження викликає необхідність підвищення живучості бронетанкової техніки.

Враховуючи ситуацію, що склалася, пропонується найбільш доцільне на теперішній час вирішення проблеми підвищення живучості бронетанкової техніки, за рахунок збільшення кількості димових контейнерів на бронетанковій техніці з різноманітними аерозольними гранатами.

Маскування в ІЧ діапазоні забезпечується двома різними складами аерозольних гранат. Один з них утворює димову завісу з гарячих частинок, які самі випромінюють ІЧ-випромінювання. Другий тип утворює хмару, яка діє при поєднанні ефектів поглинання, розсіювання і відбиття. Щоб відповідати ІЧ-діапазону його частинки більше, ніж частинки складу видимої димової завіси, і вони складаються зазвичай з латунних пластинок. Деякі аерозольні суміші, що використовувалися раніше, є неприйнятними у відношенні токсичності та завданні шкоди навколишньому середовищу, тому однією з вимог до наступних димових гранат є використання здатних до біологічного розкладу волокон та графітових частинок замість металічних порошків.

Вимоги сучасності передбачають комплектування системи димопуску двома типами димових боеприпасів: перші – аерозольні гранати, здатні ефективно діяти в більш ширшому (0,35-14 мкм) діапазоні хвиль, з тривалістю дії до 60 с, і здатні перешкоджати як візуальному спостереженню, так і новітнім засобам наведення; другі – гранати-теплові пастки, які створюють завади в ІЧ-діапазоні розвідувальним засобам наведення озброєння з тривалістю дії 30-40 с. Вони можуть вважатися простим та недорогим аналогом передатчиків перешкод ІЧ-системам.

Вдалим поєднання вказаних властивостей є багатоспектральна димова граната MASKE, яка має спорядження, що складається з двох частин: модуль швидкої дії, який за 1 с створює випромінюючу теплову завісу з палаючого червоного фосфору, а також густого білого диму, і маскуючого модуля, який створює маскуючу димову завісу у видимій та інфрачервоній ділянці спектру, який містить графітові частинки. Інтенсивне випромінювання, що утворює спалах модуля швидкої дії, може придушувати випромінювання тепловізійних прицілів та головки самонаведення, а також може дезорієнтувати трасерні прилади супроводження систем наведення ракет, а маскуюча димова завіса може поглинати промені лазерних цілевказувачів. В той же час, склад модуля гранати MASKE не має протипоказань по токсичності.

Залишається проблемою застосування димових гранат є мала кількість гранатометів для одиночних пострілів, що встановлюються на бойових машинах, зазвичай їх не більше 12-16, а також той факт, що гранатомети можуть перезаряджатися тільки вручну ззовні [6].

Набагато кращих результатів протидії досягається, коли димові гранати розриваються із утворенням завіси не на поверхні землі, як це відбувається зараз, а у повітрі на висоті від 4,5 до 10 м. над місцевістю на відстані від 25 до 45 м. Підрив у повітрі дозволяє швидше утворити димову завісу на лінії прицілювання або на траєкторії руху боеприпасів противника, і до того ж не залежить від рельєфу місцевості. Вони могли би створювати завісу швидше, якщо б постріл проводився по відлогій траєкторії, замість того, щоб вистрілюватися, як це робиться в більшості випадків, по подібній мінометній траєкторії з пускових труб, що зазвичай встановлюється під кутом 45°.

Так як пускові установки кріпляться на бортах башт бойових машин, вони фіксуються по азимуту і по вертикалі. Тобто вони можуть наводитися на засоби нападу лише завдяки повороту башти, що не є достатньо швидким та тактично прийнятним. Щоб вистрілювати димові гранати

швидко і точно, в напрямку ймовірного застосування засобів нападу, потрібне використання гранатометів, що швидко повертаються.

На прикладі вдосконалення аерозольної системи польського танку Рт-91, який має по 12 пускових установок по бортах, пропонується на Т-64 розмішувати по 8 направляючих по бортах і по 4 направляючих праворуч і ліворуч позаду башти танку, пускові труби яких попарно орієнтовані в різних напрямках для підриву гранат у повітрі. Це призведе до зриву наведення на бронеоб'єкти бойових елементів з системою самонаведення типу «Sadarm» і «Skeet».

Що стосується бойових броньованих машин, на прикладі зразка БТР-80, пропонується число пускових установок для аерозольних гранат довести до 18. Крім класичного розміщення з правого та лівого борту башти по 3 направляючих, гранатометні установки постановки аерозольних завіс встановити на похилих бортових листах з правого та лівого борту.

На задньому борту корми ще три направляючих та рухоми платформу з трьома пусковими установками, забезпечуючи прикриття бойової машини з тилу і частково з флангів.

Наступним кроком по підвищенню живучості бойових броньованих машин буде використання радіопоглинаючих матеріалів і маскувального пінного покриття.

Висновки з дослідження та перспективи подальших досліджень у цьому напрямку

Ми вже відмітили, що інтенсивний розвиток високоточних засобів ураження відносить фактор захищеності, в першу чергу об'єктів бронетанкової техніки до числа першочергових проблем. Аерозольна протидія, входячи в підсистему загального захисту, призначена для забезпечення зонально-об'єктного прикриття вказаних об'єктів і знаходить своє широке застосування в ході локальних війн та збройних конфліктів, де найбільше проявляється необхідність введення противника в оману відносно характеру дій підрозділів.

Ефективність аерозольної протидії оптико-електронним засобам розвідки та наведення зброї противника не викликає сумніву. Доведено, що за умов правильного застосування аерозольних засобів в певних умовах бойової обстановки втрати особового складу та техніки можливо знизити в 2-4 рази [2].

В умовах скрутного економічного становища, коли практично відсутня можливість комплектування техніки сучасними дорогими зразками комплексів оптико-електронної протидії, одним із способів захисту від сучасних засобів наведення зброї залишається використання пасивної системи захисту, модернізованої уніфікованої системи пуску димових гранат 902 «Хмара», оснастивши її багатоспектральними швидкодіючими аерозольними гранатами вітчизняного виробництва.

Список використаних джерел

1. *Radar absorber and method of manufactured: Пат. 6043769 США, МПК7 Н 01 Q17//00/ Cuming Microwave Corp., Rowe Paul E., Kocsik Michael T. №09/121293.*
2. *Сучасні підходи до оцінки ефективності аерозольної протидії високоточної зброї противника в бою та операції / під ред. Є.В. Гаврилко // Труды академії. – 2001. – №28. – С. 23–27.*
3. *Основи застосування аерозоледисерсних систем для протидії високоточної зброї / Під ред. В.П. Сюкарев. – М. : ВАХЗ, 1988. – 268 с.*
4. *Аерозольна протидія технічним засобам розвідки високоточної зброї під час бою операції / під ред. Р.М. Факадея – К.: НАОУ, 2002. – 172 с.*
5. *Основні положення методики оцінки своєчасного застосування аерозольних утворень для захисту військових об'єктів літаків тактичної авіації противника // Труды академії. – 2006. – №70. – С. 134–140.*
6. *Застосування аерозолів для протидії ВТО противника // Інформаційний збірник СВ. – 1985. – №42. – 8 с.*

Рецензент: В.В. Скачков, д.т.н., проф., Військова академія (м. Одеса)

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПОСТАНОВКИ
ИНДИВИДУАЛЬНЫХ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЗАВЕС
БОЕВЫМИ БРОНИРОВАННЫМИ МАШИНАМИ**

В.В. Ткаченко, О.Н. Журавский

Проанализированы основные направления повышения живучести бронеектов, рассмотрены последние мировые достижения относительно использования в передовых армиях мира комплексов оптико-электронного противодействия и их составляющих, систем аэрозольной маскировки, приведены возможности та сравнительные характеристики последних мировых разработок дымовых средств индивидуальных дымовых завес, показана необходимость оснащения отечественной бронетанковой техники дополнительными гранатометными установками и перевооружение на новые многоспектральные дымовые гранаты.

Ключевые слова: комплекс оптико-электронного противодействия, аэрозольное противодействие, дымовые средства.

**PERSPECTIVES OF TECHNICAL MEANS STATEMENT OF INDIVIDUAL
AEROSOL SCREENS ARMORED COMBAT VEHICLES**

V. Tkachenko, O. Zhuravskyu

Analyzed the main areas of survivability armored vehicles, considered the last world achievements regarding the use of advanced armies in the world complex opto-electronic warfare and their components, aerosol masking systems, given the possibility that the comparative characteristics of the latest global developments stack of personal smoke screens, shows the need to provide additional armored vehicles national grenade launcher settings and re-new multispectral smoke grenades.

Keywords: complex opto-electronic warfare, counter aerosol, smoke means.