

О.П. Григор'єв, к.т.н., с.н.с.

В.К. Набок, к.військ.н., с.н.с.

С.С. Ковалішин

Військова академія (м. Одеса), м. Одеса, Україна

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ПРОТИДІЇ БОЙОВИМ РОБОТОТЕХНІЧНИМ КОМПЛЕКСАМ ПРОТИВНИКА

Представлені методологічні основи і принципи побудови системи протидії робототехнічним комплексам противника. Обґрунтовані тактико-технічні характеристики окремих структурних складових системи протидії.

***Ключові слова:** бойовий робот, протидія, завдання, призначення, застосування, система, ефективність.*

Постановка проблеми. Актуальність проблеми визначається стійкою тенденцією зростання кількості робототехнічних комплексів (РТК), призначених для використання на полі бою та зростаючими можливостями виконання ними різних за сутністю бойових завдань. В перспективі спектр завдань буде поширюватися, способи використання бойових роботів удосконалюватися. Потенційно буде зростати автономність та функціональність при виконанні поставлених бойових завдань. Відносно невелика вартість РТК сприяє масовому їх застосуванню, що в певних бойових умовах надає противнику перевагу не тільки в збереженні особового складу, а й в нанесенні значних втрат бойовій техніці противника, його матеріальним запасам, різним оборонним спорудам, в тому числі арсеналам, базам, складам системи матеріально-технічного забезпечення.

Військові фахівці в майбутніх «мережоцентричних війнах» прогнозують широке впровадження наземної і повітряної компоненти бойових роботів на полі бою. Передбачається, що вони будуть «повзати» в тилу, виявляти і знищувати осередки опору і важливі військові об'єкти [1]. В такій ситуації в першу чергу необхідно захистити об'єкти системи матеріально-технічного забезпечення військ (сил). Не слід виключати і думку про те, що противник замість диверсантів може використати роботизовані машини, так звані «роботи-диверсанти», інтелект яких буде спрямований виключно на руйнацію об'єкта. Отже в умовах збройної боротьби таким машинам дійсно необхідна відповідна, чітко організована протидія.

Аналіз останніх досягнень і публікацій. Сьогодні чітко сформульованого методологічного апарату для створення системи протидії бойовим роботам противника практично не існує, оскільки сама проблема протидії бойовим робототехнічним комплексам є достатньо новою і ще досить глибоко не вивчалася. Можливі шляхи створення системи протидії викладені вперше у попередній статті авторів [2].

Постановка завдання. Мета даної роботи полягає в подальшому розробленні (доповненні та поглибленні) викладених раніше поглядів на побудову системи протидії бойовим роботам противника і надати методичні рекомендації щодо вибору структури системи і обґрунтуванню тактико-технічних характеристик до її структурних складових (елементів).

Викладення основного матеріалу дослідження. Автоматизована система протидії РТК противника призначена для виявлення бойових роботів противника на полі бою, в зоні охорони важливих об'єктів (наприклад, арсеналів, баз, складів, пунктів управління), знищення таких роботів або припинення їх функціонування (використання за призначенням). Узагальнена структура системи протидії бойовим РТК представлена на рис. 1.

Сама система включає пункт управління, апаратні комплекси розвідки та ураження (припинення функціонування), апаратуру зв'язку і передавання даних, апаратуру документування даних. Під ураженням розуміється один або декілька способів припинення функціонування бойового РТК противника.

Пункт управління, залежно від угруповання, може (повинен) мати зв'язок із силами і засобами зовнішніх розвідувальних систем (космічною, повітряною, наземною) і отримувати від них інформацію про наявність в зоні об'єкту, що охороняється бойових роботів противника (інформація оповіщення).



Рис. 1 – Узагальнена структура системи протидії бойовим робототехнічним комплексам противника

До основних функціональних завдань системи протидії слід віднести: розвідка і виявлення у встановленій зоні відповідальності РТК противника; визначення місцеположення РТК і напрямку його висування; розпізнавання типу РТК і оцінка можливих варіантів його дій; формування цілевказання засобам ураження РТК; знищення або припинення функціонування РТК;

документування результатів бойової роботи засобів системи протидії РТК противника.

При побудові будь-якої системи вибір її структури і тактико-технічних характеристик залежить від вимог до її ефективності, яка, в свою чергу, відображає доцільність застосування такої системи.

Ефективність системи протидії РБК визначається складною багатометричною функцією у вигляді:

$$E = f(\bar{X}, \bar{Y}), \quad (5.1)$$

де $\bar{X} = f\{x_i\}$, $i = 1 \div n$ – параметри системи протидії (її ТТХ),

$\bar{Y} = f\{y_j\}$, $j = 1 \div m$ – параметри умов застосування, які включають тактико-технічні характеристики бойового робота, проти якого діє система і характеристики зовнішнього середовища (місцевість, погода, радіоперешкоди і т. ін.).

Доцільною буде тільки та система, ефективність якої E буде відповідати пороговому рівню E_0 при заданих умовах \bar{X} (або у невеликому їх діапазоні), тобто:

$$E \geq E_0, \quad \text{якщо } \bar{Y} \approx \text{const} \quad (5.2)$$

Завдання вибору такої системи протидії полягає у виборі множини параметрів $\bar{X} = \{x_i\}$, таких, які забезпечують виконання умов (5.2), якщо існують обмеження на вартість системи W^* , то необхідним є пошук системи з ефективністю

$$E = \max_{W \leq W^*} E(\bar{X}, \bar{Y}) \quad (5.3)$$

Метою наведених співвідношень є акцентування уваги на те, що показник ефективності залежить не тільки від структури і характеристик системи, а й від умов застосування, які реально в багатьох випадках мають велику невизначеність і носять ймовірний характер. При зафіксованих ТТХ показник функціонала ефективності в різних умовах буде випадковою величиною і може знаходитися в межах $0 \leq E \leq 1$, якщо $\bar{X} = const$.

Невизначеність умов застосування суттєво зменшиться, якщо апріорі відомі технічні характеристики і тактика нападу РТК противника на об'єкт. Така інформація базується на детальному вивченні майбутнього противника для протидії і повинна включатися до переліку вихідних даних на проектування системи. Частково такі дослідження вже виконані. Їх результати стосовно транспортних управлінських, спеціальних систем, наведені в статті [2]. Більш детальне вивчення тактико-технічних характеристик робототехнічних систем (комплексів) противника повинні вивчати спеціалісти організацій промисловості.

Невизначеність умов застосування також частково зменшується, якщо відомі характеристики об'єкта охорони, навколишнє середовище, інженерне обладнання об'єкта, можливий (очікуваний) сектор атаки і т. ін.

Таким чином, апріорна інформація стосовно бойових робіт противника, дані навколишнього середовища у сукупності складають систему вихідних даних на створення системи протидії РТК противника із заданою ефективністю.

Найбільш корисним для практики є показник ефективності, який відображає якість виконання системою поставленого завдання. Основна вимога до нього – чутливість до параметрів системи, яка забезпечує оцінку альтернативних варіантів її створення.

У процесі функціонування системи протидії РТК противника можна виділити два послідовних етапи (або два завдання). Це, по-перше, «розвідка» – виявлення наявності в певній зоні спостереження робототехнічних комплексів противника; по-друге, «знищення» – фізична руйнація, ураження або припинення функціонування виявленого РТК противника.

Узагальненим показником ступеня виконання покладених на систему завдань є імовірність виконання завдань $P_{вик}$, яка оцінюється співвідношенням

$$P_{вик} = P_{виявл} \cdot P_{зн} \quad (5.4)$$

де $P_{виявл}$ – імовірність виявлення РТК противника;

$P_{зн}$ – імовірність знищення РТК противника за умови його виявлення.

Співвідношення (5.4) встановлює зв'язок показника ефективності з технічними параметрами засобів розвідки і ураження. Цей показник є найбільш чутливим до варіації параметрів системи.

Розглянемо деякі відомості щодо можливостей основних складових системи протидії – розвідувального комплексу та комплексу ураження.

Вимоги до комплексу розвідки. Можливості технічних засобів виявлення бойових робототехнічних систем на полі бою досконально не вивчені. Складність цього процесу обумовлена наступними причинами: відносно малими габаритами (у порівнянні з танком, БМП і т.ін.); відносно безшумною роботою (живлення від акумуляторних батарей); скритністю управління; наявністю в конструкції технології типу «Стелс».

В зв'язку з цим для гарантованого виявлення робота вважаємо за доцільне використання засобів розвідки, які здатні до прийому енергії в широкому діапазоні хвиль, в тому числі енергії, яка

відбивається від об'єкту і енергії, що випромінює сам об'єкт (радіолокаційні станції, лазерні далекоміри, оптоелектронна техніка, тепловізійні прилади, засоби радіоелектронної розвідки). Одночасне і незалежне застосування декількох засобів розвідки (бажано в одному апаратному комплексі) сприятиме суттєвому зростанню імовірності виявлення РТК противника, тобто:

$$P_{\text{виявл}} = 1 - \prod_i^M (1 - P_i), \quad (5.5)$$

де M – кількість незалежних джерел виявлення цілей;
 P_i – імовірність виявлення робота i -м засобом розвідки.

Відомо, що реальні можливості різних технічних засобів розвідки не однакові, але їх сумісне використання завжди забезпечить значення $P_{\text{виявл}}$ більше ніж найбільшого значення P_i одного з них (наприклад, $P_1 = 0,7$, $P_2 = 0,5$, $P_{\text{виявл}} = 0,85$).

Досвід застосування технічних засобів розвідки в бойових системах і відомі їх можливості щодо виявлення цілей є достатньою підставою для аналізу та надання рекомендацій для їх використання у апаратному розвідувальному комплексі системи протидії РТК противника.

Радіолокаційні станції. РЛС діапазону СВЧ – один з надійних засобів ведення тактичної розвідки. Вони не критичні до змін погоди і здатні до виміру координат з точністю, яка достатня для вирішення завдань цілерозподілу і цілевказання. Але бойові роботи, як об'єкти виявлення для них, майже не вивчені. Відносно малі габарити, невідома ефективна площа розсіювання (ЕПР), невелика швидкість руху при локації на фоні відбиття від земної поверхні, а також можливість застосування в конструкціях роботів технології «Стелс», надає певні складнощі для виявлення таких об'єктів з достатньо високою ймовірністю. Вплив різних факторів на виявлення об'єктів визначається відомим співвідношенням

$$D_{\text{max}}^4 = \frac{P_{\text{випр}} \cdot G_a \cdot A_{\text{ан}} \cdot S_{\text{ц}}}{(4p)^2 \cdot S_{\text{min}}}, \quad (5.6)$$

де D_{max} – максимальна дальність виявлення об'єкта при мінімальному сигналі (S_{min});
 $P_{\text{випр}}$ – потужність випромінювання, Вт;
 G_a – коефіцієнт підсилення антени;
 $A_{\text{ан}}$ – ефективна площа апертури антени, м;
 $S_{\text{ц}}$ – ефективна площа розсіювання об'єкта, м².

Вираз (5.6) наведено з метою звернути увагу на два суттєвих фактори.

По-перше, ефективна площа розсіювання (ЕПР) бойового робота ($S_{\text{ц}}$) є величиною статистичною та суттєво залежить від конструкції РТК і ракурсу його руху відносно місцеположення РЛС, що, в свою чергу, впливає на імовірність його виявлення на заданій відстані. Оскільки для РТК противника величина ЕПР на цей час невідома, необхідно провести спеціальні дослідження, а саме провести математичні розрахунки ЕПР типових моделей бойових роботів та закріпити їх натуральним експериментом.

По-друге, імовірність виявлення, як відомо, суттєво залежить від співвідношення корисний сигнал-завада, тому при виявленні РТК на РЛС крім спеціально організованих завад суттєво буде впливати відбиття від земної поверхні. Ця обставина повинна бути врахована відповідним вибором діапазону хвиль радіолокаційної станції та вибором відповідного сигналу випромінювання.

Таким чином, наведене вище свідчить про те, що виявити РТК противника тільки за допомогою РЛС з достатньо гарантованою імовірністю не завжди можливо. До того ж, слід мати на увазі можливу протидію РЛС шляхом застосування противником електронних завад і протирадіолокаційних снарядів (ракет). В зв'язку з цим, необхідно вивчити можливості додаткового використання в комплексі інших розвідувальних джерел інформації.

Тепловізійні прилади. Виявлення РТК противника такими приладами обумовлено власним випромінюванням ними теплової енергії. Тепловізійні апаратура дозволяє отримати зображення

об'єкта шляхом реєстрації теплового контрасту між РТК і навколишнім фоном. Це пасивна система. Основні її переваги – скритність ведення розвідки, здатність виявлення і розпізнавання об'єкту в умовах поганої видимості вдень та вночі (в тому числі – замасковану техніку), відносно достатня заводо захищеність. Прилади такого типу мають невелику вагу (до 5 кг) і споживають електроенергію значно менше у порівнянні з радіолокаційними станціями.

Показники якості виявлення об'єкта (в т.ч. і ймовірність) суттєво залежать від шершавості і нерівностей поверхні, що для виявлення РТК може бути позитивним. Важливим фактором для виявлення об'єкта є наявність в ньому нагрітих джерел, які сприяють збільшенню різниці температур між об'єктом і навколишнім середовищем, наприклад, працюючий на РТК двигун.

Тепловізійна розвідувальна апаратура більш ефективна вночі, коли об'єкти не відбивають сонячне світло. Разом з тим, до основних недоліків тепловізійних приладів належать наступні: при сонячному світлі тепловий контраст між об'єктом і навколишнім середовищем зменшується і відповідно знижується сигнал на вході приймача тепловізійної апаратури; залежність сигналів від поверхні зовнішнього корпусу об'єкта, який підлягає виявленню (від шорсткості поверхні); в міліметровому діапазоні хвиль позначається концентрація водяного пару та наявність аерозолі, в сантиметровому діапазоні (понад 1 см) можлива робота за наявністю дощу.

Частково ці недоліки компенсують шляхом комплексного застосування оптико-електронних та тепловізійних каналів.

Оптико-електронні засоби. Використання оптико-електронних засобів для розвідки цілей обумовлено високою інформативністю оптичного діапазону хвиль і скритністю процесу розвідки. Вони включають оптичні засоби, прилади нічного бачення (ПНБ), лазерні далекоміри і телевізійні прилади.

Для виявлення бойових роботів у автоматизованій системі більш доцільним є використання приладів нічного бачення. За принципом дії вони поділяються на активні та пасивні. Активні ПНБ мають у своєму складі інфрачервоний прожектор для освітлення місцевості. Відстань дії залежить від потужності випромінювача і складає від 0,2 км до 1,5 км. Основним недоліком застосування активних ПНБ є те, що вони демаскують себе випромінюванням інфрачервоного прожектора.

Пасивні прилади нічного бачення відрізняються від приладів активного типу відсутністю у своєму складі інфрачервоного випромінювача (прожектора). Пасивні ПНБ працюють в умовах природньої нічної освітленості, що сприяє скритності розвідки. Застосування сучасних технологій в пасивних приладах нічного бачення дозволяє досягнути дальності розвідки до 2,5 км.

Телевізійну розвідку слід також вважати доцільною для виявлення бойових роботів противника у зв'язку з тим, що вона дозволяє об'єктивно визначити тип робота, що сприяє вибору способу його ураження, а також документувати інформацію про об'єкти (РТК противника) та результати їх знешкодження.

Радіоелектронна розвідка базується на прийомі та аналізі сигналів електромагнітного випромінювання, відбитих від об'єктів (цілей), або випромінених цими цілями. Робототехнічні комплекси мають радіоканали зв'язку для навігації та командного управління. Виявлення таких каналів дає можливість виявляти місцезнаходження бойового робота, визначити його ознаки і призначення. Перевага таких роботів серед інших засобів розвідки – здатність функціонування незалежно від погодних умов, цілодобово і в будь-який період року. Разом з цим, вони демаскують себе саме випромінюванням.

Таким чином, наведений короткий аналіз можливостей виявлення наземних бойових роботів свідчить про те, що: комплексне застосування радіолокаційних, тепловізійних та оптико-електронних засобів потенційно здатне забезпечити високу ймовірність виявлення рухомого бойового робота на фоні місцевості навіть в умовах радіоелектронних завод і досить широкому діапазоні впливу геокліматичних умов; бойовий наземний робот, як об'єкт розвідки і виявлення технічними засобами сьогодні досконало не вивчений. Особливо це стосується визначення ефективної площі розсіювання в різних діапазонах хвиль. Існує необхідність проведення спеціальних досліджень.

На наш погляд, певної уваги заслуговує розгляд можливостей використання в системі протидії РТК противника існуючих радіолокаційних станцій і комплексів розвідки сухопутних військ. Коротко розглянемо декілька з них.

1. Портативні РЛС ближньої розвідки типу «Фара». Вони забезпечують виявлення рухомих об'єктів невеликих розмірів на достатній для ураження відстані, комплектуються приладами нічного бачення, а також можуть використовуватися спільно з кулеметом і гранатометом. Такі властивості вказують на доцільність організації експериментальної перевірки на здатність застосування у системі протидії робототехнічним комплексам противника.

2. Переносна РЛС наземної розвідки типу «Кредо» та її модифікації. Станція призначена для виявлення наземних і надводних рухомих цілей. Відстань виявлення рухомої людини з імовірністю 0,8 складає 7–8 км, танка – 15 км. Основне призначення – охорона стратегічних об'єктів і територій, а також коректування стрільби артилерії. При виявленні порушника надає сигнал тривоги.

Перспективним для застосування в системі протидії бойовим роботам противника може бути апаратний комплекс «Кредо-К». Сам комплекс розташований на підйомній щоглі мобільної станції розвідки. До складу комплексу входить: РЛС «Кредо»; комплекс оптоелектронної розвідки (прилади тепловізійної і телевізійної апаратури, лазерні далекоміри безпечного та небезпечного діапазонів). Наявність апаратури, яка забезпечує сумісну обробку і передавання інформації дозволяє розглядати таку апаратуру, як повністю завершений розвідувальний комплекс, придатний для застосування в складних погодних умовах та в умовах радіоелектронних завад. Але разом з комплексом РЛС «Фара», реальні можливості комплексу типу «Кредо» необхідно оцінити перевіркою на здатність ведення розвідки та виявлення робототехнічних комплексів в складних умовах і при реальній швидкості їх руху.

Таким чином, можливості технічних засобів розвідки наземних бойових роботів противника повинні оцінюватися сукупністю наступних показників: імовірністю виявлення об'єкта РТК на певній відстані в заданих погодних умовах функціонування; точністю визначення координат об'єкта (значенням середньоквадратичної помилки по кожній координаті); імовірністю вірогідного розпізнавання виявленого об'єкта; помилковою імовірністю виявлення об'єкта; помилковою імовірністю розпізнавання.

Крім зазначених показників при розгляді альтернативних варіантів (вибір технічного засобу) слід враховувати наступні параметри: зона огляду (частина простору у відповідній системі координат); частота оновлення інформації; кількість об'єктів, що супроводжується; спосіб відображення обстановки; можливості формування трас руху, а також ряд інших показників, які стосуються умов бойового застосування, технічної експлуатації і матеріальних витрат в процесі експлуатації.

Вимоги до комплексу ураження. Зупинити функціонування бойового робота можливо шляхом його безпосереднього знищення або впливом на нього способом, який припиняє його застосування за призначенням. Але стосовно охорони об'єктів вибір способу активного впливу на бойового робота, який може бути «диверсантом», має певні обмеження, а саме:

по-перше, такий робот сам по собі вибухонебезпечний. Його ураження на близькій відстані від об'єкту, що охороняється може бути небезпечним для самого об'єкту, особливо коли об'єктом є арсенал з боеприпасами або склад паливо-мастильних матеріалів. У зв'язку з цим знищення робота повинно відбуватися в безпечній зоні, тобто в зоні ураження на певній відстані від об'єкту, яка гарантує його непошкодженість;

по-друге, ураження повинно бути гарантованим. Це означає, що для досягнення необхідного ефекту може виникати необхідність в одночасному застосуванні декількох способів припинення функціонування робота.

Найбільш ефективним є спосіб вогневого ураження із застосуванням вогневих засобів – артилерії, танків, авіації. Але при охороні об'єктів, розташованих в тилу, навряд чи будуть задіяні для

цього оперативні можливості. Доцільним, на наш погляд, має бути створення у складі штатної охорони об'єкта підготовленої групи винищувачів бойових роботів (2-3 чол.) з легким озброєнням (гранатомет, кулемет, вогнемет, снайперська гвинтівка). Крім того, ефективну протидію «роботу-диверсанту» здатні здійснювати технічні засоби радіоелектронного придушення впливом на його системи управління та навігації. Таку апаратуру необхідно маскувати за межами об'єкта (РЕП в «засідці») і при виявленні робота включати її сигналом з пункту управління.

Наявність в РТК комп'ютерної техніки привело до появи нового типу радіоелектронної протидії, в основі якої лежить використання комп'ютерних вірусів. Сутність такого методу протидії полягає у введенні в комп'ютер робота радіоелектронним способом програм, які руйнують робочу програму робота таким чином, щоб він став нездатним виконувати поставлене йому завдання.

Підвищенню захисту об'єктів від роботів - «диверсантів», які будуть рухатись до об'єкта вигідними для них шляхами, сприятимуть інженерні методи протидії. Особливо це стосується мертвих зон розвідки. Вивчення властивостей (характеристик) транспортних систем бойового робота, знання їх недоліків при подоланні різних перешкод (споруди, рви) дозволять зупинити роботів – «диверсантів» на небезпечній відстані від об'єкта охорони. Певний інтерес складає можливість захвату робота з метою вивчення його конструкції та програмного забезпечення. З цією метою доцільним може бути використання «контрробота» [2], який доцільно мати у складі охорони об'єкта.

Пункт управління системи протидії. Пункт управління – це спеціально обладнане технічними засобами місце, з якого оператор системи здійснює управління розвідкою і ураженням виявлених роботів противника.

На пункті управління вирішуються наступні завдання: прийом, ідентифікація, узагальнення інформації від елементів підсистеми розвідки; розпізнавання виявленого об'єкта; визначення маршруту його руху; визначення факту і місця порушення; вибір способу ураження; надання цільказівки обраним засобам ураження; контроль результатів ураження і їх документування.

Пункт управління забезпечує зв'язок із зовнішніми розвідувальними системами (якщо є така можливість) інтересах отримання апріорної інформації про наявність і застосування противником в певній зоні робототехнічних комплексів, що складає сутність інформації сповіщення.

Основними технічними засобами пункту управління можуть бути: автоматизоване робоче місце для відображення на дисплеї маршрутів руху роботів (із зазначенням місцеположення в реальному масштабі часу) навколо об'єкту, який охороняється, і зон охорони; обчислювальні засоби з програмним забезпеченням; засоби зв'язку і документації.

Таким чином, проблема охорони об'єктів особливо актуальна сьогодні в умовах активної терористичної діяльності і збройних конфліктів. Запропоновані принципи побудови системи протидії роботам – «диверсантам» є одним з можливих варіантів вирішення цієї проблеми, а окремі положення, особливо розвідки і розпізнавання роботів, підлягають перевірці на моделях в умовах спеціально обладнаного полігону.

Висновки. Проведений аналіз дозволяє стверджувати, що в сьогоденні має місце стійка тенденція зростання кількості робототехнічних комплексів, призначених для використання на полі бою. Завдяки стрімкому розвитку технологій можливості бойових РТК з виконання ними різних за сутністю бойових завдань також пропорційно зростають. Тобто вже в недалекій перспективі слід очікувати, що противник, озброєний РТК, в бою буде мати суттєві переваги [1]. Отже в умовах збройної боротьби таким машинам необхідна відповідна протидія, зведена в певну систему.

В статті наведені методичні рекомендації щодо визначення структури системи протидії робототехнічним комплексам противника, вибору її елементів і вимог до їх тактико-технічних характеристик.

Практичне значення статті полягає в тому, що вона орієнтована в першу чергу на підсилення охорони важливих об'єктів від атаки «робота – диверсанта», що є досить актуально в умовах військових конфліктів та антитерористичних дій.

Показано, що реалізація системи базується на існуючому в Україні технічному, технологічному і промислового потенціалу. Окремі елементи технічної розвідки, які рекомендуються до застосування, підлягають експериментальній оцінці.

Перспективи подальших досліджень. В теперішній час в Збройних Силах України відсутнє наукове обґрунтування структури, принципів побудови і складу системи протидії бойовим робототехнічним системам противника. Внаслідок цього метою подальших досліджень є: подальший розвиток методологічних основ обґрунтування оперативно-тактичних вимог до системи протидії робототехнічним комплексам противника в цілому і тактико-технічних характеристик основних її складових з урахуванням специфіки організації протидії в основних видах бойових дій, при охороні об'єктів або окремих ділянок кордону; розробка методик оцінки бойового застосування типових зразків робототехнічного озброєння.

Список використаних джерел

1. Основні напрями розвитку озброєння та військової техніки сухопутних військ провідних країн світу // Інформаційний огляд, ЦНДІ ЗС України, центр воєнно-наукової інформації. – 2009. – №3.
2. Збірник наукових праць Військової академії (м. Одеса) // Видавництво Військової академії. – Одеса. – 2014. – №1(1). – С. 47–53.

Рецензент: В.С. Мінасов, к.військ.н., професор, провідний науковий співробітник, Військова академія (м. Одеса)

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БОЕВЫМ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСАМ ПРОТИВНИКА

А.П. Григорьев, В.К. Набок, С.С. Ковалишин

Изложены методологические основы и принципы построения системы противодействия робототехническим комплексам противника. Обоснованы основные тактико-технические характеристики отдельных структурных составляющих системы противодействия.

Ключевые слова: боевой робот, противодействие, задание, назначение, применение, система, эффективность.

METHODOLOGY BUILDING OF THE SYSTEM OF THE RELUCTANCE COMBAT ROBOTOTECHNICAL COMPLEX OF THE ENEMY

A. Grigoriev, V. Nabok, S.S. Kovalishin

They are stated methodological bases and principles of the building of the system of the reluctance robototechnical complex of the enemy. They are motivated main tactician-technical characteristics separate structured forming systems of the reluctance.

The Keywords: combat robot, reluctance, task, purpose, using, system, efficiency.