



В. Д. Заліпка

Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ НАЗЕМНИХ РОБОТИЗОВАНИХ КОМПЛЕКСІВ У ПРОВІДНИХ КРАЇНАХ СВІТУ ТА УКРАЇНІ

Встановлено, що під час ведення бойових дій, а зокрема і в ході російсько-української війни, наземні роботизовані комплекси (НРК) відіграють важливу роль у збереженні життя та здоров'я військовослужбовців. Тому для якісного виконання завдань згідно зі своїм призначенням, а отже, і переваги над противником, їх необхідно мати в достатній кількості і вони повинні володіти покращеними експлуатаційними властивостями. З'ясовано, що провідні країни світу такі, як: Сполучені Штати Америки (США), Велика Британія, країни Європейського Союзу, Японія, Південна Корея, Китай – однозначно визначились, що війни майбутнього, – це війни роботів (роботизованих комплексів). Основним чинником розвитку сучасних будь-яких роботизованих систем провідних країн світу є активне впровадження інноваційних технологій, зокрема штучного інтелекту. США сьогодні в авангарді щодо розробок та впровадження НРК, про це, зокрема, свідчать їх керівні документи, а саме: Стратегія роботизованих і автономних систем армії США (RAS) до 2035 р., Операційна концепція армії США до 2040 р. та Інтегрована дорожня карта безпілотних систем на 2017-2042 роки. Визначено, що з огляду на характер покладених на НРК завдань (бойового, тилового, технічного та медичного забезпечення), найбільш доцільно класифікувати їх за функціональними призначеннями та поділяти на три групи (бойові, спеціальні, багатопільові). Проаналізовано Стратегію армійських робототехнічних і автономних систем, Операційну концепцію армії США до 2040 р. та Дорожню карту розробки та впровадження роботизованих, зокрема наземних, комплексів США та з'ясовано: як їх військово-політичне керівництво інтегруватиме нові технології в майбутні проекти, щоб забезпечити собі перевагу над шораз більше підготовленим у технологічному плані противником, також і те, що фахівці-розробники та представники збройних сил США зіткнулися із низкою проблем, які в ході реалізації стратегії та дорожньої карти намагаються вирішити. Узагальнено структуру НРК та враховуючи світові тенденції щодо розробок відповідних систем, окреслено кроки щодо роботизації підрозділів ЗС України з проблемними питаннями та пріоритетними напрямками їх вирішення. Визначено з положень Концепції розвитку та застосування НРК (платформ) у підрозділах Сухопутних Військ (СВ) ЗС України, що НРК під час застосування у складі підрозділів СВ ЗС доповнюють (замінюють) традиційні види озброєння і військової техніки практично у всіх формах і способах застосування підрозділів.

Ключові слова: роботизовані системи; розробки сучасних технологій; трансфер технологій; мережецентричні війни.

Вступ / Introduction

Щодня ми чуємо про нові досягнення людства в різних сферах науки і техніки. Не є винятком і робототехніка, зокрема певні машини, які ми звикли називати роботами. На сьогодні немає остаточного, єдиного визначення поняття "робот", хоча саме слово відоме нам з твору чеського письменника Карела Чапека "Росумові універсальні роботи", – штучні істоти, які зовні нагадують людей. Компромісним можна вважати визначення Міжнародної федерації робототехніки [8]: Робот – це робочий механізм, програмований за кількома осями з деяким ступенем автономності та здатний пересуватися в межах певного середовища, виконуючи поставлені завдання. Від простої фізичної проекції інструментів, як продовження тіла людини, ми переходимо до певних інструментів, у яких з'являється штучний інтелект (ШІ), що самонавчається. Характерною особливістю робота вважають здатність частково або повністю виконувати рухові й інтелектуальні функції людини.

Особливо актуальним є застосування роботів у військовій сфері. Провідні країни світу такі, як: Сполучені Штати Америки (США), Велика Британія, країни Європейського Союзу, Японія, Південна Корея, Китай – однозначно визначились, що війни майбутнього – це війни роботів (роботизованих комплексів), які можуть виконувати поставлені завдання на землі, під землею, на воді та під водою, а також у небі та космосі [2, 6, 7, 10]. США сьогодні в авангарді щодо розробок та впровадження військових роботизованих комплексів, про це, зокрема, свідчать їх керівні документи [1, 14, 16], а саме: Стратегія роботизованих і автономних систем армії США до 2035 р., Операційна концепція армії США до 2040 р. та Інтегрована дорожня карта безпілотних систем на 2017-2042 роки. Визначені зокрема пріоритети застосування сухопутних військ (СВ), за досвідом збройних конфліктів сучасності, передбачають виконання підрозділами завдань з мінімізацією втрат особового складу. Одним із шляхів забезпечення цієї умови є

Інформація про автора:

Заліпка Василь Дарійович, канд. техн. наук, доцент, ст. помічник начальника навчального відділу. Email: zalyпка_w@ukr.net;

<https://orcid.org/0000-0002-5189-8370>

Цитування за ДСТУ: Заліпка В. Д. Особливості створення та застосування наземних роботизованих комплексів у провідних країнах світу та Україні. Науковий вісник НЛТУ України. 2022, т. 32, № 4. С. 60–65.

Citation APA: Zalyпка, V. D. (2022). Some features of the creation and application of ground robotic complexes in the leading countries of the world and Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(4), 60–65. <https://doi.org/10.36930/40320410>

застосування роботизованих комплексів, які діють дистанційно та не наражають на небезпеку військовослужбовців під час ведення бойових дій. Роботизація озброєння та військової техніки (ОВТ) є одним з найважливіших напрямів підвищення якісного рівня технічних засобів збройної боротьби.

Наземний роботизований комплекс (НРК) [13] – це безпілотна роботизована платформа, пов'язані з нею пункти дистанційного керування, необхідні лінії керування і контролю та інші елементи, які дають змогу автоматизувати виконання поставлених завдань, зокрема і без участі оператора. Зрозуміло, що перевагу над противником будуть мати ті НРК, які будуть наділені розвиненим ШІ та покращеними експлуатаційними властивостями. Отже, дослідження НРК у зазначених вище аспектах є актуальними для науки і практики.

Об'єкт дослідження – робототехнічні комплекси.

Предмет дослідження – процес створення та застосування наземних роботизованих комплексів.

Мета роботи – визначити теоретичні засади і практичні аспекти, а також проблемні питання і можливі шляхи їх вирішення щодо розроблення та застосування НРК для потреб збройних сил провідних країн світу та України.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі *основні завдання дослідження*:

- дослідити особливості розвитку НРК розвинених країн світу на прикладі США;
- визначити особливості розвитку НРК в Україні;
- встановити проблемні питання щодо створення та застосування НРК і запропонувати пріоритетні напрями їх вирішення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. НРК є важливим чинником у збереженні життя та здоров'я військовослужбовців. Основні наукові здобутки щодо

створення та застосування НРК в Україні висвітлено у працях таких авторів, як В. Горбулін [4], О. Купріненко [9], О. Гусяков, А. Довгополий, І. Чепков [5], О. Шершак, В. Шемяєв, В. Бегма, Н. Скляр [11] та ін., проте ця галузь є новою для українських фахівців і багато істотних аспектів щодо розроблення та застосування НРК потребують дослідження.

Матеріали та методи дослідження. Проведено аналіз Стратегії роботизованих і автономних систем армії США, Інтегрованої дорожньої карти США, Концепції розвитку та застосування НРК (платформ) у підрозділах СВ Збройних Сил (ЗС) України. За підсумками аналізу отримані результати синтезовано та наведено класифікацію НРК. Зважаючи на класифікаційні ознаки та призначення НРК, узагальнено їх структуру.

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Будь-який НРК може бути представлений у вигляді сукупності трьох великих систем: транспортної, спеціальної, керування (рис. 1). У разі застосування військовими підрозділами НРК [12, 14]:

- доповнюють (замінують) традиційні ОВТ практично у всіх формах і способах застосування підрозділів, забезпечуючи досягнення поставленої мети з мінімальними втратами особового складу і зниженням впливу людського фактору;
- можуть використовуватися для вирішення широкого кола завдань (розвідувальних, ударних, спеціальних) за різноманітних умов обстановки;
- можуть застосовуватися у всіх видах бою та під час ведення стабілізаційних (специфічних) дій і спеціальних операцій.

Під час застосування НРК будуть виконувати бойові завдання, а також завдання бойового, тилового, технічного та медичного забезпечення.

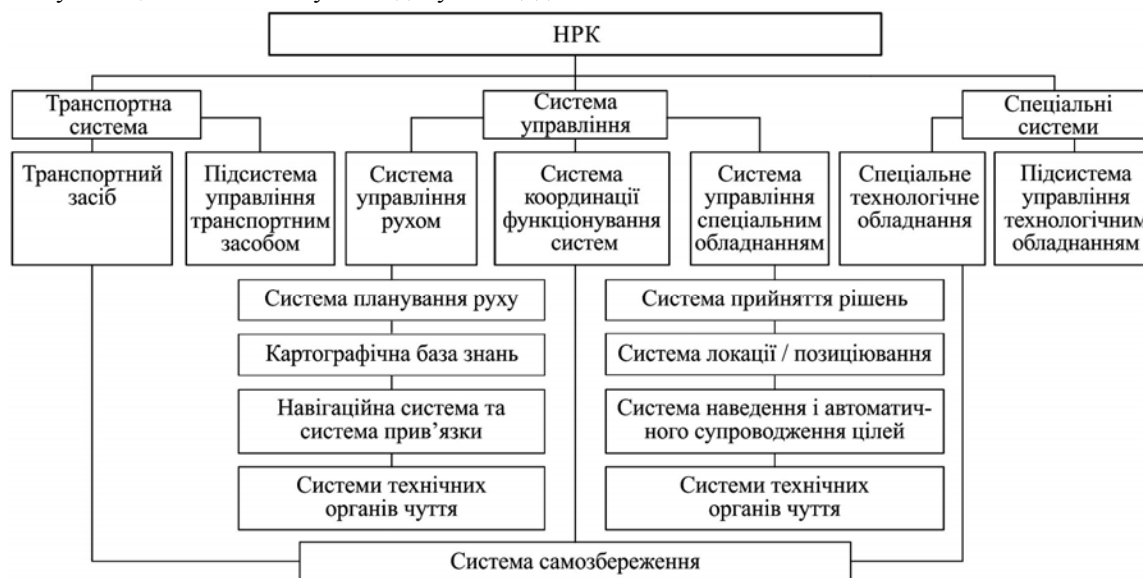


Рис. 1. Узагальнена структура НРК / Generalized structure of GRC

Отже, з огляду на характер покладених завдань, найбільш доцільно класифікувати НРК за їх функціональними призначенням та поділяти на три групи (рис. 2):

- бойові НРК;
- спеціальні НРК, які поділяють на НРК бойового забезпечення та НРК підтримки бойових дій;
- багатоцільові роботизовані платформи (БРП), які залежно від призначення мають відповідне обладнання (змінні спеціалізовані модулі) і поділяються на (БРП тилового забезпечення; БРП технічного забезпечення; БРП медичного забезпечення).

На прикладі США пропонуємо розглянути основні теоретичні засади та практичні аспекти щодо застосування роботизованих комплексів, а зокрема і НРК у ЗС. Концепція армійських робототехнічних і автономних систем США (RAS) окреслює, як ЗС інтегруватимуть нові технології в майбутні побудови, щоб забезпечити собі перевагу над щораз більше підготовленим у технологічному плані противником.

Відповідно до Національної військової стратегії, концепція RAS описує, як ЗС США використовуватимуть

співробітництво людини і машини для досягнення мети щодо збільшення оперативних можливостей для командувачів об'єднаних сил. Інтеграція RAS допоможе майбутнім армійським силам, які діють у складі об'єднаних команд, розгромити ворожі лави, контролювати місцевість, убезпечити населення та консолидувати досягнення. Можливості RAS також дадуть змогу ЗС майбутнього проводити операції відповідно до концепції багатодоменого бою, проектуючи потужність із землі в морські, космічні та кіберпросторові домени, щоб зберегти свободу пересування та дій об'єднаних сил. Щоб сприяти розвитку RAS, необхідно досягти [14, 15, 16, 17]:

- підвищення ситуаційної обізнаності. Складний рельєф місцевості та ворожі контрзаходи обмежують можливості військовослужбовців бачити й битися на рівні батальйону та нижче;
- зменшення фізичного та когнітивного навантаження на військовослужбовців. Надмірні вимоги до екіпірування знижують витривалість. Автономні системи полегшують навантаження та підвищують швидкість, мобільність, витривалість та ефективність дій солдата.

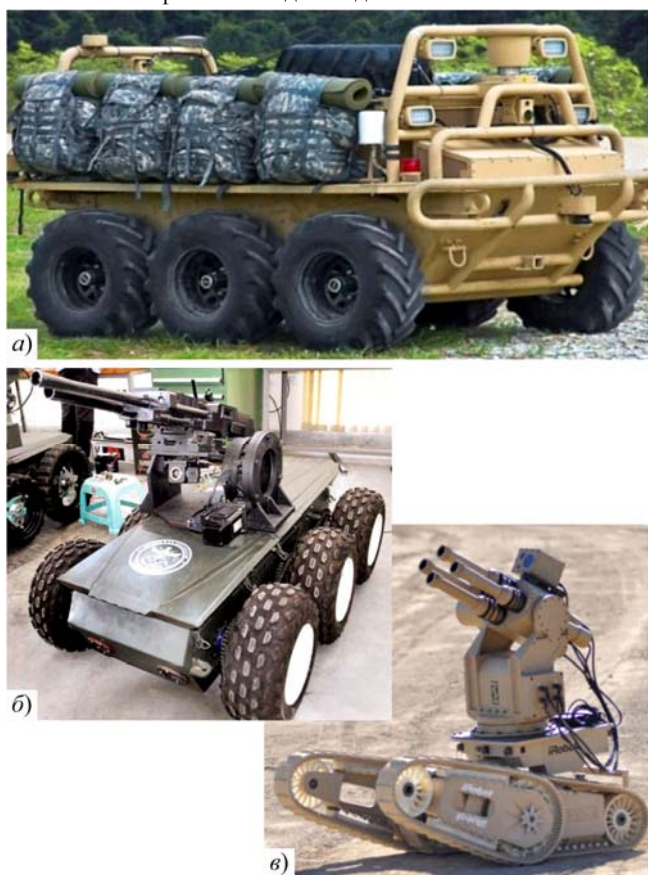


Рис. 2. Деякі зразки НРК провідних країн світу / Separate samples of GRC of the leading countries of the world

Враховуючи зазначене вище, у США окреслено [1, 14, 16] реалістичні цілі на найближчу перспективу (2017-2020 рр.), досягнення цілей на середньотермінову перспективу (2021-2030 рр.) і перспективні цілі на далеку перспективу (2031-2040 рр.). Отже досягнутими пріоритетами на найближчу перспективу були: підвищення ситуаційної обізнаності щодо сформованих військ у нижчих ешелонах; зменшення фізичного навантаження для мобільних військ; покращення життєдіяльності за допомогою автоматизованого наземного поповнення; полегшення руху завдяки покращеному проходженню маршруту; захист військ за допомогою платформи знешкодження вибухонебезпечних предметів RAS що-

до утилізації вибухонебезпечних речовин та покращення корисного навантаження. Щоб зменшити кількість техніки, яку перевозять військові формування, армія вивчає наземні платформи RAS різних масштабованих розмірів і конфігурацій та місій.

Середньотерміновими пріоритетами є: підвищення ситуаційної обізнаності за допомогою розширеного, меншого розміру RAS та роїння; зменшення навантаження за допомогою можливостей екзоскелета; покращення працездатності за допомогою повністю автоматизованих операцій конвою; покращення маневру за допомогою безпілотних бойових машин і передових корисних вантажів.

Далекотермінові пріоритети є такі: підвищення ситуаційної обізнаності за допомогою постійної розвідки з роївих систем; покращення стійкості за допомогою автономної авіаційної доставки вантажів; полегшення маневру за допомогою вдосконалення безпілотних бойових машин.

На землі основну увагу приділяють повній автоматизації тактичних колісних транспортних засобів. Щоб полегшити маневр формування, використовують озброєні наземні та авіаційні роботизовані платформи з меншою потужністю та більшою витривалістю, які працюють поодиночці або парами, щоб знищити цінні цілі глибоко на території противника. Безпілотні бойові машини матимуть можливість пересуватися та маневрувати автономно, розширюючи дію безпілотної команди. Технології дають змогу об'єднатися пілотованим і безпілотним як у повітряному, так і в наземному маневрах завдяки інвестиціям у масштабовані давачі, ШІ та зв'язок солдат-робот. У перспективі RAS дасть змогу командирам зберігати ініціативу під час високошвидкісних, децентралізованих операцій.

Водночас, варто зазначити, що фахівці-розробники та представники ЗС США зіткнулися із низкою проблем [1, 14, 16], які в ході реалізації стратегії та дорожньої карти намагаються вирішити, це насамперед: відсутність єдиних вимог; потреба в розвитку стандартів; потреба в більшій співпраці між службами; відсутність передбачливості щодо гнучкості дизайну та захисту прав на дані; обмеження у розмірі, вазі та потужності; правові та політичні обмеження; відсутність розуміння взаємодії людини і машини; відсутність довіри автономних систем; повільне набуття вмінь; складність командування та управління; уразливість мереж; важке, громіздке оновлення програмного забезпечення та його затримки; відсутність рішень з високою інформаційною гарантією; потреба в розширеній стратегії використання спектра можливостей; відсутність удосконалених чутливих людино-машинних інтерфейсів; обслуговування застарілого обладнання. Потужними розробниками НРК на сьогодні є такі науково-дослідницькі центри, як: DARPA, Boston Dynamics, Northrop Grumman, RUAG.

В Україні теж, як і в розвинених країнах світу, сьогодні активно здійснюють дослідження [4, 5, 9, 11, 13] з розвитку НРК, хоча не з таким розмахом і фінансуванням. Однак, Україна сьогодні під час війни з потужним агресором, таким як Російська Федерація (РФ), не полишає започаткованих проєктів у цій галузі. Поряд із збройною агресією, що ведеться у формі комбінації різноманітних дій із застосуванням авіації, артилерії та незаконних приватних збройних формувань, обмеженістю

можливості національної економіки в умовах війни та дефіциту фінансових ресурсів, що ускладнюють переозброєння України, відповідні фахівці та посадові особи держави чітко усвідомлюють необхідність пошуку шляхів досягнення та підтримання спроможностей ЗС України щодо ведення асиметричних війн, які нівелюватимуть чисельну та технологічну перевагу противника. Українські розробники НРК: Роботікс, Інфоком Лтд, Кузня на Рибальському, Спец Техно Експорт, Ей-Дронс.

Досвід створення, експлуатації та застосування НРК у США та провідних країнах світу показує, що розроблення окремих відповідних зразків не є складним, але їх комплексне використання з отриманням бойової, економічної та технологічної ефективностей є широкою проблемою. Безумовно, що українська наука думка реагує на ці виклики сьогодні, однак враховуючи зазначене вище можна дещо деталізувати й окреслити проблеми, які притаманні саме українському сегменту створення НРК [4, 5, 9, 11, 13], зокрема:

- немає єдиних поглядів щодо місця і ролі НРК в організаційно-штатній структурі підрозділів ЗС України;
- неповною мірою сформовано способи їх застосування;
- низька, наразі, ефективність воєнно-наукових досліджень з формування оперативного-тактичних і тактико-технічних вимог до НРК;
- низький рівень розробок, пов'язаних із застосуванням комунікаційних технологій, систем з ШІ та автономних силових установок;
- невелика кількість досліджень щодо особливостей спільного застосування військовослужбовців і НРК;
- відсутність алгоритму визначення потреби у зразках та нормативно-правового регулювання на етапі розроблення НРК;
- складність відносин державно-приватного партнерства у сфері розроблення та виробництва НРК;
- недостатнє використання можливостей та низький рівень співпраці з країнами НАТО та ЄС;
- відсутність програм, методик випробувань НРК та їх замовлення.

Аналізуючи ці проблемні питання та проектуючи світові тенденції щодо розробок НРК на воєнно-технологічну сферу України, можна окреслити такі кроки щодо роботизації підрозділів ЗС України:

- відпрацювання проєктів нових редакцій документів щодо створення та оснащення ЗС України НРК, підготовка планів розвитку роботизації ОВТ для ЗС України на близьку та подальші перспективи;
- створення та оснащення експериментальних підрозділів екіпажами чи безкіпажними машинами з дистанційним керуванням на вітчизняній колісній і гусеничній базі бойових броньованих машин. Організація підготовки кадрів з експлуатації і ремонту НРК;
- створення НРК з елементами автономного управління, окреслення подальших шляхів розвитку та застосування НРК з елементами автономного управління у складі підрозділів ЗС України;
- завдяки впровадженню новітніх інформаційних технологій в управлінні НРК, зокрема ШІ, набути цими підрозділами необхідних бойових спроможностей.

З положень Концепції розвитку та застосування НРК (платформ) у підрозділах СВ ЗС України можна констатувати, що НРК під час застосування у складі підрозділів СВ ЗС України доповнюють (замінюють) традиційні види ОВТ практично у всіх формах і способах застосування підрозділів під час вирішення широкого кола завдань (розвідувальних, ударних, спеціальних, специфічних) у різних умовах обстановки, забезпечуючи досягнення поставленої мети, зменшення втрат особового складу та зниження впливу людського фак-

тору, а саме: ведення розвідки на тактичному рівні, зокрема радіаційної, хімічної та бактеріологічної тощо; вогнева підтримка рівня рота-батальйон; виконання заходів логістичного забезпечення військ; надання медичної допомоги військовослужбовцям та їх евакуацію з важкодоступних місць у разі захворювання чи поранення.

НРК можуть застосовуватися у взаємодії з іншими силами і засобами підрозділу і діяти у складі розвідувально-вогневого комплексу, розвідувально-ударному комплексі, груповому використанні (рої).

Управління веденням бойових дій НРК повинно здійснюватися з використанням автоматизованої системи управління. Ця система забезпечує відображення реальної обстановки на командному пункті у реальному часі та оперативне управління вогневими засобами залежно від умов обстановки, що склалася. Система зв'язку та управління НРК повинна включати інтегровані засоби зв'язку та автоматизацію управління, а також програмні засоби, що забезпечують їх взаємодію. Отже, спираючись на досвід провідних країн світу та отриманий власний, можна окреслити основні пріоритетні напрями щодо розроблення та застосування НРК в ЗС України:

- проведення наукових досліджень з виконанням операційного моделювання, створення умов для діяльності науково-дослідних установ та промислової бази України щодо реалізації передових технологій;
- створення прозорого мотиваційного і конкурентного поля для вітчизняних і іноземних компаній щодо реалізації своїх пропозицій на ринку України;
- державна підтримка та міжвидова та міжвідомча погодженість і збалансованість заходів щодо освітніх і науково-дослідних установ та промислових підприємств різних галузей та різних форм власності, як у регіональних масштабах, так і в масштабі країни;
- уніфікація засобів комплектування, експлуатаційних матеріалів, за наявною номенклатурою, що призведе до зниження собівартості життєвого циклу НРК;
- надання переваги пріоритетним роботам щодо подальших шляхів розвитку та застосування НРК у підрозділах СВ ЗС України, зокрема запровадженню технологій ШІ;
- відповідно до вимог чинного законодавства України, до всіх випробувань і тестувань технічних характеристик нових зразків НРК залучати фахівців наукових (науково-дослідних) установ СВ ЗС України спільно з іншими спеціалістами та представниками організацій-розробників;
- створення ефективної системи підготовки фахівців з експлуатації та ремонту НРК, укомплектування кваліфікованими кадрами підрозділів, на озброєнні яких будуть НРК;
- приведення законодавства України у сфері застосування НРК у відповідність до міжнародних нормативно-правових актів.

Отже, реалізацію визначених пріоритетних напрямів спершу необхідно почати з формування єдиних поглядів на розвиток та застосування НРК, що сформовані на підставі оцінки безпекового середовища та економічних можливостей країни.)

Обговорення результатів дослідження. Очевидним є те, що фахівці-розробники провідних країн світу в галузі створення НРК, порівняно з українськими, досягли значних успіхів [2, 6, 7, 12, 15, 17] і декларують (насамперед США) [1, 14, 16] досягнення повної автономізації таких систем до 2040-2042 років. Однак, в Україні з урахуванням економічної складової та російської агресії сформувався свої особливості створення та застосування НРК, які відображаються у наукових працях вітчизняних авторів [4, 5, 9, 13, 11]. Проте в цих працях не враховано досвід, набутий нашими ЗС з початку широкомасштабного вторгнення, адже бойові дії поперед-

ніх років відрізняються більш локальним характером із застосуванням меншої кількості особового складу та озброєння.

Після наших досліджень більш детально визначено проблемні питання щодо створення та застосування НРК та пріоритетні напрями їх вирішення як у провідних країнах світу (на прикладі США), так і в Україні зокрема.

Отже, за результатами виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – набули подальшого розвитку дослідження щодо особливостей створення та застосування НРК та вдосконалено підходи до вирішення проблемних питань у цьому аспекті.

Практична значущість результатів дослідження – отримані результати дадуть змогу якісніше планувати процес створення НРК у військово-технічній сфері України та застосовувати такі комплекси в підрозділах ЗС України.

Висновки / Conclusions

Проаналізовано Стратегію армійських робототехнічних і автономних систем, Операційну концепцію армії США до 2040 р. та Дорожню карту розробки та впровадження роботизованих, зокрема наземних, комплексів США та з'ясовано як їх військово-політичне керівництво інтегруватиме нові технології в майбутні проекти, щоб забезпечити собі перевагу над дедалі більше підготовленим у технологічному плані противником.

З'ясовано, що основою розвитку сучасних НРК провідних країн світу є застосування інноваційних технологій, зокрема ШІ. Тому їх політика спрямована на пришвидшення інноваційної діяльності, стимулювання стартапів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, підвищення ефективності розробок в цьому сегменті світової роботизації.

Встановлено, що під час ведення бойових дій, а зокрема і в ході російсько-української війни, НРК відіграють важливу роль у збереженні життя та здоров'я військовослужбовців. Тому для якісного виконання завдань згідно зі своїм призначенням, а отже, і переваги над противником, їх необхідно мати в достатній кількості і вони повинні володіти покращеними експлуатаційними властивостями.

Наведено узагальнену структуру НРК та враховуючи світові тенденції щодо розробок відповідних систем, окреслено кроки щодо роботизації підрозділів ЗС України з проблемними питаннями та пріоритетними напрями їх вирішення.

Визначено з положень Концепції розвитку та застосування НРК (платформ) у підрозділах Сухопутних Військ (СВ) ЗС України, що НРК під час застосування у складі підрозділів СВ ЗС доповнюють (замінюють) традиційні види ОВТ практично у всіх формах та способах застосування підрозділів. Хоча в Україні існує багато проблемних питань, що стримують розвиток НРК для потреб ЗС України, однак є розуміння того, що надалі вони будуть невід'ємною складовою частиною ОВТ підрозділів, які виконують бойові завдання згідно зі своїм призначенням. Як наслідок, відповідні наукові дослідження все-одно здійснюють навіть в умовах агре-

сії РФ та з обмеженим фінансовим та матеріально-технічним забезпеченням.

References

- AD1059546. (2018-08-01). Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2017-2042. Technical Report. Office of the Assistant Secretary of Defense for Acquisition Washington United States. Retrieved from: <https://apps.dtic.mil/sti/citations/AD1059546>
- Croft, H. (2021). Smarter Customer: The British Army & the Tech Revolution. Retrieved from: <https://www.defence-iq.com/army-land-forces/editorials/smarter-customer-the-british-army-the-tech-revolution/>
- DSTU 3649:2010. (2010). Kolisni transportni zasoby. Vymohy shchodo bezpechnosti tekhnichnoho stanu ta metody kontroliuvannia. (BZ № 11-12-2010/436). [Chynnyi vid 2011-07-01]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 32 p. (Natsionalnyi standart Ukrainy). [in Ukrainian].
- Gorbulin, V. (2020). How to defeat Russia in the war of the future. Kyiv: Bright Books, 256.
- Guslyakov, O. M., Dovgopoliy, A. S., & Chepkov, I. B. (2020). Critical technologies for the creation of ground robotic complexes of heavy and medium classes. Armament and military equipment. [https://doi.org/1034169/2414-0651.2020.1\(25\).24-34](https://doi.org/1034169/2414-0651.2020.1(25).24-34)
- Heiming, G. (2021). Mission Master for fire support. Retrieved from: <https://esut.de/en/2021/05/meldungen/27342/mission-master-feuerunterstuetzung/>
- Heiming, G., & Geiger, W. (2021). UGV Probot in der Felderprobung der Bundeswehr. Retrieved from: <https://soldat-und-technik.de/2021/10/mobilitaet/28943/ugvprobot-in-der-felderprobung-der-bundeswehr/>
- International Federation of Robotics – Representing the global robotics industry. (2018). Retrieved from: https://ifr.org/downloads/press2018/WR_Presentation_Industry_and_Service_Robots_rev_5_12_18.pdf
- Kuprinenko, O. M. (2021). Problems of creating ground robotic complexes for the needs of the Armed Forces of Ukraine. Armament and military equipment. [https://doi.org/1034169/2414-0651.2021.4\(32\).26-34](https://doi.org/1034169/2414-0651.2021.4(32).26-34)
- Muspratt, A. (2021). Robotics and autonomy: The disruptive force for armoured vehicles. Retrieved from: <https://www.defence-iq.com/armoured-vehicles/articles/robotics-and-autonomy-increasing-ground-vehicle-operation-aleffectiveness>
- Shershakov, O., Shemaev, V., Begma, V., & Sklyar, N. (2020). Regarding the development of the production of unmanned robotic systems based on public-private partnership: analytical note dated 12/17/2020. Kyiv: National Institute of Strategic Studies, 5.
- Strode, T., & Beckworth, J. (2015). Manned Unmanned Teaming (Ground) (MUM-T (G)) in Network Integration Evaluation (NIE) 16.1, Maneuver Battle Lab.
- The concept of development and application of ground robotic complexes (platforms) in units of the Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine. The Command of the Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine together with the Ground Forces Scientific Center of the National Academy of Ground Forces named after Hetman Petro Sahaidachny – December 2021.
- The U. S. (2021). Army Robotic and Autonomous Systems Strategy.
- Tucker, P. (2021). US Army to Stage Largest Robot Tank Experiment Ever. Retrieved from: <https://www.defenseone.com/technology/2021/10/us-army-stage-largest-robottank-experiment-ever/186110/>
- U. S. Department of the Army. (2014). The U. S. Army Operating Concept – Win a Complex World 2020-2040. TRADOC Pamphlet 525-3-1.
- U. S. Department of the Army. U. S. (2022). Army Capabilities Integration Centers System Threat Assessment Report (STAR) for Soldier as a System (SaaS) for 2022.
- Zalyпка, V., Riy, V., & Tymko, A. (2017). The analysis of design features of steering mechanisms for military automotive technology for their improving. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27(4), 113-118. <https://doi.org/10.15421/40270425>

SOME FEATURES OF THE CREATION AND APPLICATION OF GROUND ROBOTIC COMPLEXES IN THE LEADING COUNTRIES OF THE WORLD AND UKRAINE

The determined priorities for the use of the Ground Forces of the Armed Forces of Ukraine, based on the experience of modern armed conflicts and the Russian-Ukrainian war in particular, provide for the execution of specified tasks by units with the minimization of personnel losses. One of the ways to ensure this condition is the use of robotic complexes that operate remotely and do not endanger military personnel during hostilities. In course of our research based on the analysis of the creation and use of ground robotic complexes (GRC) in the leading countries of the world (the USA as the leading country in this segment) and Ukraine, problematic issues were identified and priority directions for their solution were proposed, tasks were outlined, generalizations were made, and classifications were developed as well. The main problematic issues restraining the development of GRC for the needs of Ukraine are as follows: the lack of unified views on their place and role in the organizational and staff structure of units of the Armed Forces of Ukraine and methods of their combat use; insufficient effectiveness of military-scientific research on the formation of operational-tactical and tactical-technical requirements; uncertainty of the mechanism for establishing the need for samples; underdevelopment of public-private partnership mechanisms in the field of development and production; lack of regulatory support; low level of use of the potential of scientific, technical and industrial cooperation with NATO and EU member states; lack of testing programs and methods; lack of an order from the Ministry of Defence of Ukraine within the framework of the state defence order. Priority in the development and application of GRC in the Armed Forces of Ukraine is as follows: conducting scientific research with operational modeling; creation of a transparent motivational and competitive field; state support and interspecies and interdepartmental coordination and balance of measures; unification of components; creation of an effective system of training specialists in operation and repair; introduction of artificial intelligence technologies; bringing the legislation of Ukraine into compliance with international legal acts.

Keywords: robotic systems; development of modern technologies; technology transfer; network-centric wars.