

## НАЗЕМНІ САМОРУХЛИВІ ПЛАТФОРМИ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

*Тетяна Кадильникова*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0817-9466>

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро

*Максим Далік*

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5021-867X>

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро

### Вступ

Сучасний етап розвитку науки і техніки характеризується різноманітним розробкам та інноваційним проектам щодо створення та використання наземних робототехнічних комплексів. Так, у Збройних силах США планується, що до 2030 року частка наземних робототехнічних комплексів складе 30% від загального складу бойових машин. За оцінками американських військових фахівців, бойові можливості підрозділів оснащених робототехнічними комплексами зростуть у 2-2,5 рази.

### ТЕНДЕНЦІ РОЗВИТКУ НАЗЕМНОЇ РОБОТОТЕХНІКИ

Перед розробниками постає глобальна та актуальна проблема, яка полягає в навчанні машини діяти самостійно згідно з обстановкою, що передбачає розробку та використання інтегрованих, комбінованих та уніфікованих засобів управління та зв'язку, впровадження телекомунікаційних комплексів із можливостями обробки великих потоків інформації, побудову систем зі штучним інтелектом на основі нейронних мереж. У роботах зі створення наземної робототехніки містяться описи проектних, конструкторських, інженерних, технологічних рішень, результати моделювання та експериментів зі створення та застосування робототехнічних комплексів різного призначення, виду та класу.

Метою цього дослідження є виявлення приватних тенденцій розвитку робототехнічних комплексів з урахуванням специфіки їх застосування у наземних умовах.

Одними з найпоширеніших видів наземної робототехніки є платформи, що саморухаються, з датчиками, оптико-електронними приладами (фото- і відеокамерами), маніпуляторами, інженерним обладнанням. За призначенням та бортовим оснащенням наземні

робототехнічні комплекси можуть класифікуватися як розвідувальні, бойові (вогневі, ударні), інженерні, транспортні, тилові, допоміжні.

Вони проєктуються та будуються за принципами забезпечення багатофункціональності та модульного конструювання. Машини та їх модулі оснащуються датчиками, комплектами приладів технічного зору, потужними обчислювачами, виконавчими пристроями, що забезпечують рух, навігацію, застосування корисного навантаження та бортової автоматичної зброї під час бою у польових та міських умовах.

В даний час існують саморухомі платформи трьох видів:

- дистанційно керовані - управління здійснюють оператори з проводів, оптико-волоконних кабелів із застосуванням виносних джойстиків, пультів, планшетів управління;
- телекеровані - управління здійснюють оператори радіоканалу з використанням засобів радіозв'язку, навігації, телекомунікації, станцій, пультів, планшетів, приладів і систем, розташованих на борту машин і на віддалених пунктах управління;
- автономно керовані - оснащені бортовими інформаційно-керуючими системами, що забезпечують включення апаратури модулів (блоків), функціонування за програмами, що заздалегідь введені в бортові комп'ютери.

Найбільш відомими зразками наземної військової робототехніки США є носії, гусеничні та колісні платформи, розвідувальні, інженерні, транспортні та роботизовані бойові машини зі спеціальним обладнанням, виконавчими пристроями, відеокамерами, системами виявлення та розпізнавання цілей, автоматичною зброєю та боезапасом на борту [1].

Досвід США показує, що при розробці роботизованих платформ військового та цивільного призначення використовуються загальні підсистеми та елементи, засновані на передових досягненнях у галузі сенсорних пристроїв, машинного зору, розпізнавання мовних команд, механічних маніпуляторів, математичного забезпечення [2].

За такої схеми, з одного боку – забезпечується впровадження результатів нових військових розробок у галузі робототехніки у цивільні області, а з іншого – випуск військової продукції не потребує наявності спеціальної військової промисловості.

Основною тенденцією реалізації цих проєктів є дооснащення засобів, що перебувають на озброєнні, системами технічного зору, засобами автоматизації управління, каналами зв'язку та засобами управління рухом, побудованими на модульному принципі. Такий підхід дозволяє здійснювати швидко впровадження робототехнічних систем у спеціалізовані підрозділи.

Розглянемо докладніше технології та тенденції розвитку робото-технічних платформ військового призначення на основі аналізу відритих джерел у галузі розвитку наземних робототехнічних засобів.

Наземні роботизовані комплекси сухопутних військ, на думку фахівців, здатні вирішувати широкий спектр завдань, основними з яких є [3-6]:

- виявлення, обстеження та знешкодження мін, фугасів та саморобних вибухових пристроїв;
- ведення розвідки та спостереження;
- розкриття позицій снайперів, вогневих засобів, засідок та систем спостереження противника;
- обстеження будівель, споруд та окремих об'єктів;
- доставка матеріально-технічних засобів за місцем призначення.

В даний час більшість наземних роботизованих комплексів складаються з дистанційно-керованої машини та пульта управління та застосовуються для вирішення завдань розвідки місцевості, виявлення вибухових пристроїв, розмінування та інших завдань.

### **СУЧАСНІ САМОРУХЛИВІ ПЛАТФОРМИ**

З дистанційно-керованих машин, що складаються на озброєнні США, найлегшою і малорозмірною вважається Recon Scout (вага - 1,3 кг, довжина - 200 мм, обладнана відео- та ІЧ-камерою). Одним із представників гусеничних роботизованих міні-машин є First Look 110 (вага - 2,2 кг; розміри - 250x230x100 мм; обладнана 4 відеокамерами з підсвічуванням) [7].

Дистанційно-керована машина SpyRobot випускається у двох варіантах - з шасі 4x4 та 6x6 (вага -5 кг, розвідувальна апаратура включає теплові та оптичні датчики, а також радіолокаційну станцію із синтезованою апаратурою). Основними завданнями цього робота є розвідка у міських умовах, використання датчиків різного призначення у заданому районі, участь у пошукових операціях, розвідка можливих засідок та виявлення слабких місць у обороні противника.

В результаті модернізації машини SpyRobot була створена дистанційно-керована машина Dragon Runner для розвідки місцевості в радіусі ефективної дальності стрільби стрілецької зброї (вага – 9 кг, розміри – 230x200x75 мм, обладнана ІЧ-датчиками та відеокамерою) [8].

Іншим класом роботів є дистанційно-керовані машини Warrior 710 (вага – 157,4 кг). Вони призначені для виявлення, транспортування та знешкодження вибухонебезпечних предметів, розчищення завалів, пророблення проходів та підйому ваги. У цьому напрямі

найактивніше працюють технологічно розвинені країни: Ізраїль, Південна Корея, Китай.

Відразу дві ізраїльські компанії зайняті розробкою автономних патрульних автомобілів, здатних здійснювати регулярні об'їзди по периметру заданої місцевості, фіксуючи будь-які зміни та самостійно долаючи перепони, одночасно передаючи інформацію на контрольний пункт. Першим об'єктом охорони, на якому будуть використані автономні патрульні автомобілі, зважаючи на все, стане аеропорт імені Бен-Гуріона. На даний момент ці автомобілі беззбройні, проте, за оцінками фахівців, вже найближчим часом на них можна буде ставити системи озброєнь. Автори проектів вважають, що за подібними автомобілями – майбутнє патрульної служби. Вони не втомлюються, не втрачають пильності, не засинають за кермом, і їхнє знищення не тягне за собою втрат у людських життях.

На виставці TADTE (Taipei Aerospace & Defense Technology Exhibition) у 2015 році міністерство оборони Тайваню представило нову дистанційно керовану машину, призначену для підвищення живучості та вогневої потужності підрозділів тайванської армії. Прототип легкої дистанційно-керованої бойової машини RCLCV (Remote-Controlled Light Combat Vehicle), розроблений 209-м військовим заводом у співпраці з Університетом Ченг Шу, призначений для забезпечення підтримки підрозділів у бойових операціях [9].

Як відзначають багато експертів, Китай має великий науково-технічний доробок і високий потенціал у галузі створення конкурентоспроможної робототехніки. Військово-промисловий комплекс країни результативно використовує розвинену мережу здобуття наукової, технічної, технологічної та виробничої інформації, включаючи передові розробки інших країн. Найближчими роками очікується поява китайських моделей і зразків наземної роботизованої бронетехніки на світовому ринку.

## **ВИСНОВОК**

Таким чином, одним із важливих напрямів удосконалення військово-промислового комплексу можна вважати створення та впровадження наземної робототехніки — транспортних машин, розвідувальних роботів для виконання завдань пошуку, виявлення, супроводу наземних цілей та вогневої підтримки підрозділів. Роботизовані бойові машини модульної конструкції можуть бути радіокерованими з постійним контролем дій з боку особи, яка приймає рішення, напіваавтономними та автономними, здатними працювати самостійно в рамках свого завдання.

Проведений аналіз показав, що провідні технологічно розвинені країни розробляють робототехнічні платформи, які здатні з високим ступенем автономності вести дії без участі людини. Проте, аналіз перспективних проєктів показує, що у недалекому майбутньому робототехнічні платформи, найрізноманітнішого призначення, впевнено займуть своє місце у наземній сфері воєнних дій. При цьому вже зараз можна констатувати, що широке застосування робототехнічних платформ призведе до докорінного перегляду основних принципів ведення війни з урахуванням не лише військово-технічних її аспектів, а й з урахуванням її психологічних факторів.

### ПОСИЛАННЯ

1. Rossiter, A. (2020). Bots on the ground: an impending UGV revolution in military affairs?. In *Robotics, Autonomous Systems and Contemporary International Security* (pp. 161-183). Routledge.
2. Torossian, B., Bekkers, F., Sweijts, T., Roelen, M., Hristov, A., & Atalla, S. (2020). The military applicability of robotic and autonomous systems. Hague Centre for Strategic Studies..]
3. Струтинський, В. Б., & Гуржій, А. М. (2023). Наземні роботизовані комплекси.
4. Залипка, В. Д. (2022). Особливості створення та застосування наземних роботизованих комплексів у провідних країнах світу та Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*, 32(4), 60-65.
5. Купріненко, О. (2023). Визначення можливостей застосування наземних роботизованих комплексів для вирішення завдань інженерної підтримки. *Scientific Collection «InterConf»*, (162), 290-295.
6. Мартинюк, І., Шматов, Є., Стаднічук, О., Погребняк, Т., Ларіонов, В., & Гоменюк, І. (2022). Роботизовані вогнеметні комплекси як перспектива розвитку вогнеметних підрозділів. *Військово-технічний збірник*, (27), 26-35.
7. Recon Scout XT Reconnaissance Robot. (2011). Homeland security technology. <https://www.homelandsecurity-technology.com/projects/recon-scout-xt-reconnaissance-robot/>
8. SHACHTMAN, N. (2000, 11 вересня). Little Dragon Runner 'Bot Gets a Grip. *Wired*. <https://www.wired.com/2008/09/video-little-dr/>
9. 2015 Taipei Aerospace & Defense Technology Exhibition (TADTE) exhibits. (2015). *Asian Defence News*. <https://asian-defence-news.blogspot.com/2015/08/2015-taipei-aerospace-defense.html>