

DOI: <https://doi.org/10.37129/2313-7509.2020.14.1.130-139>

УДК 358.211

В.В. Кузьменко*Науково-дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум», Інституту Військово-Морських Сил Національного університету «Одеська морська академія», Україна*

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВИХ ІНЖЕНЕРНИХ МАШИН

В статті проведений аналіз основних завдань інженерної підтримки військ. Наведені основні характеристики і показники військових інженерних машин військових підрозділів Збройних Сил України та їх сучасних аналогів провідних країн світу. Проведено порівняння їх оснащення технічними системами військового призначення, які застосовувалися при виконанні завдань у збройних конфліктах. Проаналізовано їх можливості, основні переваги та недоліки, з урахуванням досвіду їх застосування. Визначено, які інженерні машини є більш ефективні за функціональним призначенням при використанні в різних умовах виконання інженерних завдань. На підставі проведеного аналізу сформульовані основні напрями і тенденції розвитку військових інженерних машин. Зроблені висновки про актуальність і доцільність подальших досліджень і розробок інженерних систем військового призначення.

Методи дослідження – системно структурний дидактичний метод аналізу та синтезу інформації.

Ключові слова: *інженерні підрозділи, інженерна підтримка, військові інженерні машини, інженерні системи, тенденції розвитку, роботизація, новітні технології, розробки нових уніфікованих моделей.*

Постановка проблеми

Виконання завдань інженерної підтримки та забезпечення високої мобільності дій сухопутних військ Збройних Сил України – є однією із основних складових проведення сучасних бойових і спеціальних операцій. Це дозволяє вчасно зосередитись у потрібному районі, досягти раптовості та забезпечити можливість підрозділам проводити активні бойові дії, знизити вплив при застосуванні високоточної зброї противника, що сприяє підвищенню ефективності виконання бойових завдань.

Бойові дії 2014-2020 рр. довели, що інженерні війська (ІВ) є невід’ємною частиною основних підрозділів Збройних Сил України, як в зоні проведення ООС (АТО) при забезпеченні мобільності військ, живучості й підтримки інфраструктури, під час інтенсивних бойових дій, так і при проведенні миротворчих операцій ООН по підтримці миру. Однак, із застосуванням на сході України нових зразків мінної зброї та сучасних боєприпасів, в умовах сьогодення, виникає необхідність у створенні новітніх засобів захисту, знешкодженні вибухово-небезпечних предметів (ВНП) та модернізації військових інженерних машин (ВІМ) з багатофункціональним призначенням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Аналіз наукової літератури дозволяє відзначити, що ІВ є єдиними підготовленими й оснащеними підрозділами, готовими до усунення наслідків природних і техногенних катастроф, яскравим прикладом якої є ліквідація наслідків на Чорнобильській АЕС в 1986 р. [1-4].

На сьогодні, для ефективного виконання завдань інженерної підтримки (ІП), широко застосовуються ВІМ, які здатні виконувати штатні завдання загальної ІП дій військових формувань, та не властиві для інженерних підрозділів завдання – ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій, в умовах хімічного, біологічного радіаційного зараження або складних кліматичних умовах та ін. [4].

Серед всіх завдань, які вирішуються ІВ у збройних конфліктах найбільш складними і, в той же час актуальними завданнями, є ведення інженерної розвідки, розмінування шляхів, місцевості й об’єктів, знищення (знешкодження) вибухонебезпечних предметів, недопущення диверсійно-терористичних актів, що пов’язане з великим ризиком для життя людини [6]. Розмінування місцевості від сучасних мін – дуже небезпечна й дорога справа. Саме розмінування не лише потребує великих коштів, але воно не обходиться без людських жертв. Наприклад, у Кувейті, де під час війни в Перській затоці було

встановлено близько 7 млн. мін, загинуло 83 спеціаліста з розмінування [9]. Враховуючи той факт, що на сьогодні, на сході України першочерговим завданням є проведення робіт із розмінування та забезпечення безпеки руху військ і техніки в зоні проведення ООС (АТО) і створення умов для успішного виконання бойових завдань, як для військових формувань, так і для цивільного населення.

Створення ефективних засобів розмінування обумовлене необхідністю надійного протимінного захисту особового складу і техніки військових підрозділів, зростанням масштабів застосування мінно-вибухових загороджень, форсованою розробкою за кордоном нового покоління мін і систем їх доставки. Актуальність питання пояснюється ще і тим, що на планеті збільшується число зон вибухонебезпечних ситуацій – ділянок місцевості, насичених боєприпасами, що не вибухнули.

В світі накопичений великий досвід виконання широкого спектру найбільш складних завдань військового та цивільного значення із застосування ВІМ. Типові приклади застосування ВІМ для вирішення завдань ІІ в країнах де проводились миротворчі операції за участю військових інженерних підрозділів України:

- ведення інженерної розвідки місцевості, шляхів руху військ і водних перешкод (ІРМ);
- улаштування з'їздів до мостів, переправ та переходів через урвища, траншеї та інші перешкоди (БАТ-2, ІМР-2);
- механізоване встановлення протитанкових мін (ГМЗ-3);
- улаштування проходів в лісних, кам'яних завалах та міських руйнуваннях, пророблення проходів в мінних полях, в замінованих завалах вибуховим способом (УР-77, ІМР-2, БАТ-2);
- улаштування та утримання десантних, паромних та мостових переправ, встановлення мостових конструкцій та будівництво мостів (МТУ-20, ТММ-3, ПТС-2, ГСП, ПМП-М, ПММ-2);
- фортифікаційне обладнання позицій, рубежів, районів (БТМ-3, ТМК-2, МДК-3, ПЗМ-2, ЕОВ-4421);
- обладнання свердловин, колодязів; очищення води від забруднень, знезараження та дезактивація (МШ-15, УДВ-15, ВФС-2,5).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

На озброєні в інженерних підрозділах Збройних Сил України та в провідних країнах світу використовуються ВІМ для виконання широкого спектру найбільш складних завдань військового та цивільного значення. Динамічний, рішучий характер сучасних бойових дій, військових операцій та застосування в них нових засобів збройної боротьби, призводить до збільшення виходу з ладу техніки, особливо, через бойові пошкодження. Тому різко зростають потреби військ в нових ефективних ВІМ, які дозволять успішно вирішувати завдання інженерної підтримки [4]. Застосування ВІМ, як показав досвід бойових дій в Югославії, Афганістані, Іраку, Косово, Україні, Абхазії та інших країнах сприяв стимулюванню до модернізації існуючих зразків та розробки нових уніфікованих моделей.

Постановка завдання

Кожна з ВІМ має переваги та недоліки, тому метою даної статті є їх порівняльний аналіз для визначення більш ефективної за функціональними призначеннями в умовах виконання завдань в зоні ООС (АТО) та подальшого розвитку, модернізації і роботизації парку машин інженерного озброєння з використанням новітніх технологій.

Методи дослідження – системно структурний дидактичний метод аналізу та синтезу інформації.

Виклад основного матеріалу дослідження

Інженерні машини, які використовуються в Збройних Силах України здатні виконувати ряд основних завдань з ІІ, але відповідно до свого призначення та характеристик. Ні одна з розглянутих ВІМ не може виконувати весь спектр завдань, їх здатності обмежуються 1-4 функціями. Найбільш досконалою

є інженерна машина розгородження ІМР-2 відповідно до досвіду застосування та її можливостей. Вона застосовується для виконання багатьох завдань ІІ, а також невластивих для інженерних військ завдань, щодо дезактивації місцевості, збору і поховання радіоактивних матеріалів і т.п.

Однак, реальні завдання ІІ показують, що більшість з них необхідно виконувати в умовах, коли є підвищена небезпека для екіпажу машини (мінна небезпека, ураження стрілецькою зброєю, протитанковими засобами та ВТЗ, ХБР зараження території), тому було б доцільніше виконувати їх дистанційно за допомогою роботизованих машин.

Для вирішення ускладнених зовнішніми умовами завдань ІІ країнами НАТО в основних зонах конфлікту використовуються ВІМ різних іноземних виробництв. Прикладами інженерних машин, що користуються попитом в світі, є універсальна інженерна машина М9 (США), інженерна машина (ІМ) Buffalo MPV (США), ІМ з розширеними функціональними можливостями TERRIER (Великобританія), ІМ розгородження ІМР-3 (Зм) (Росія) та ін. [1, 7, 8].

За досвідом бойового застосування легко броньованої універсальної ІМ М9 (США) під час операції «Буря в пустелі» були виявлені позитивні сторони цієї машини:

- можливість використання з новими танками М1 «Абрамс», оскільки, має достатню швидкість (по шосе до 50 км/ч), самостійного супроводження військової техніки при здійсненні маршу;
- можливість застосування як бульдозеру, скрепера, грейдеру, транспортного засобу або тягача для виконання завдань безпосередньої ІІ підрозділів другого ешелону;
- машина плаваюча та аеротранспортабельна – вага 14,5 т;
- машина обладнана фільтровентиляційною установкою, засобами для постановки димових завіс, приладами нічного бачення, швидкісними лебідками.

За негативні сторони М9 – військовими були відзначені:

- недостатня міцність броні (тримає лише осколки снарядів і кулі стрілецької зброї (не бронебійні), у результаті чого було знищено кілька машин;
- є потреба в другому члені екіпажу та в крупнокаліберному кулеметі або автоматичному гранатометі [8].

Бойова інженерна машина Buffalo, що використовується військами коаліції (США) в Іраку й Афганістані – розроблена у рамках програми створення броньованих автомобілів з підвищеним захистом від мін і саморобних підривних пристроїв. Застосовується для створення проходів і перевезення десанту на замінованих територіях. Компонувачно являє собою 20-тонний тривісний повнопривідний автомобіль підвищеної прохідності з V-образним днищем, оснащений рухомим маніпулятором для дистанційного знешкодження підривних пристроїв. Завдяки спеціальному електронному устаткуванню машина може протистояти самонавідним ракетам [8].

Мобільна машина ІІ TERRIER, яка в 2005 році надійшла на озброєння саперних військ Великобританії, володіє необхідною мобільністю і живучістю, що забезпечує взаємодію з іншими броньованими машинами при наданні функцій технічної підтримки.

До основних можливостей машини можуть бути віднесені, здатність до керування дистанційно або за провідною системою. Машина TERRIER оснащена багатофункціональним ковшем та стрілою екскаватора (вантажопід'ємністю до 3 т.) з гідравлічним приводом, уніфікованим пристроєм розмінування і маркування, системою контролю стану навколишнього середовища, цифровою системою зв'язку, системою контролю робочого стану машини (яка дозволяє отримати дані для аналізу надійності і працездатності) та має на озброєнні 7,62-мм кулемет, а також установку для метання димових гранат з електричним управлінням. Машина має кормову платформу навантаження, яка розрахована на вагу до 5 т, загальна її вага 31,5 т.

Модульне виконання інженерної машини TERRIER забезпечує можливість проведення зручної модернізації в майбутньому таких підсистем, як оптикоелектроніка, зв'язку, контролю за станом навколишнього середовища, дистанційно-керуваного бойового модуля та електромагнітного захисту,

системою зв'язку та управління даними за рахунок гнучкості її конструкцій. Для зниження витрат на виготовлення і обслуговування були використані готові підсистеми цивільного і військового призначення (автоматична трансмісія, гідропневматична підвіска, опорні колеса) [7, 8].

Важливим напрямком розвитку сучасної інженерної техніки стало розроблення та використання безекіпажних машин, часто іменованих «роботами-саперами». Різні роботи вже стали досить поширеними в таких галузях, де діяльність людини пов'язана з підвищеною стомлюваністю та ризиком для життя і здоров'я (енергетика, ядерна та хімічна промисловість, дослідження космосу, водних і підземних глибин, усунення екологічних катастроф) [13].

Прикладами застосування таких комплексів у саперній справі є роботоплатформи «TALON» військового призначення (США), що застосовувались для саперних робіт щодо знищення мін, снарядів і саморобних вибухових пристроїв у конфліктах в Боснії, Афганістані та Іраку, рятувальних робіт при розборі завалів Всесвітнього торгового центру після теракту 11 вересня 2001 року, пошуку терористів в Афганістані та багато-багато інших прикладів. Робот-сапер «TALON» вагою 45 кг, має гусеничне шасі, маніпулятор, як дистанційне так й автономне керування оператором, який оцінює обстановку за допомогою чотирьох камер, модульна конструкція робота дозволяє робити монтаж різного встаткування для знешкодження мін і саморобних підіривних пристроїв. Міцна конструкція та потужний електромотор робить його одним із самих швидкісних і вантажопід'ємних пристроїв свого класу. Застосування його в реальних бойових діях в Іраку також показали, що часто комп'ютерні системи банально зависали і відмовлялися виконувати команди, тому, що ефір був щільно забитий радіосигналами систем наведення розумних бомб та ракет. Головною перевагою такого робота-сапера є збереження людського життя [6, 10]. Введення в експлуатацію таких машин істотно підвищує можливості інженерних військ в ході операцій у складі броньованої бойової групи, оскільки існуючі стандартні машини не володіють необхідною маневреністю і живучістю.

На даний час науково-дослідний експериментальний центр при ГУ МВС України розробив дистанційно-управляємий апарат «Сапер ДКА-6» який може виконувати аналогічні функції з розвідки, переміщення, транспортування і нейтралізації вибухонебезпечних приладів. Він важить 48 кг, може працювати протягом 5 год., рухатись на відстань до 100 м, нести вантаж вагою 2 кг або тягнути більш важкий вантаж.

Розроблення і введення в експлуатацію вищевказаних типів машин істотно підвищить можливості інженерних військ в ході операцій, оскільки існуючі стандартні машини не володіють необхідною маневреністю, живучістю та багатофункціональністю.

Аналіз існуючого парку і нових розробок ІМ розвинених країн (Великобританія, Німеччина, Італія, Франція), наведений в таблицях 1-3. Враховано принципи їх класифікації за функціональними ознаками, за їх оперативно-тактичним призначенням, бойовим застосуванням, а також їх оперативно-тактичні вимоги та тактико-технічні характеристики.

Проведений аналіз виконання завдань ІІ та сучасних розробок дозволяє представити класифікацію ВІМ за такими основними ознаками:

Таблиця 1

**Перспективна класифікація сучасних військових інженерних машин
за функціональними ознаками [3, 8]**

№ з/п	Функціональні ознаки	Типи машин	Приклади машин
1.	За масо-габаритними параметрами	Надважкі	Дистанційно керований броньований бульдозер Caterpillar D9R (53,8 т.)
		Важкі	ІМР-2(42,6 т.), БАТ-2 (39,7 т), МДК-3(39 т.)
		Середні	БТМ-3(27,6 т.) ПЗМ-2 (12,8 т.)

Продовження таблиці 1

№ з/п	Функціональні ознаки	Типи машин	Приклади машин
1.	За масо-габаритними параметрами	Легкі	РК TAGS (США, 1,5 т.)
		Надлегкі	Міні-, нано- машини (роботи)
2.	За ступенем автономності (автоматизації)	Екіпажні	ІМР-2, БАТ-2
		Екіпажні, з можливістю дистанційного керування	Роботизований комплекс «Клин» на базі ІМР-2
		Без екіпажні, дистанційно керовані	Мобільний робототехнічний комплекс МРК-26
		Автономні, з можливістю керування	TAGS
3.	За універсальністю	Універсальні	ІМР-2
		Спеціальні	КС-3572
4.	За типом базового шасі	Гусеничне	ІМР-2
		Колісне	ПЗМ-2
		Комбіноване	РК TAGS (США)
5.	Вид приводу робочого обладнання (бульдозера, маніпулятора)	Гідравлічний	ЕОВ-4421, ІМР-2
		Електромеханічний	ПЗМ-2
		Пневматичний	Промислові роботи
		Комбінований	МДК-3
6.	За типом силової установки (двигуна)	Дизельний	ІМР-2
		Бензиновий	ЕСБ 8І
		Електричний (АКБ, сонячні батареї)	БПЛА
		Гібридний	Gladiator
7.	За рівнем бронезахисту та протимінної стійкості	Броньовані	ІМР-2
		Легкоброньовані	ІРМ, ГМЗ-3
		Не захищені	ПЗМ-2, ЕОВ-4421

Таблиця 2

Класифікація ВІМ за їх оперативно-тактичним призначенням [3]

№ з/п	Оперативно-тактичне призначення	Типи	Приклади машин
1.	Забезпечення пересування та маневру військ	Інженерної розвідки	ІРМ
		Подоланні МВЗ та руйнувань	УР-77, КМТ-7, КМТ-10, ІМР-2
		Прокладання шляхів	БАТ-2, ПКТ-2
2.	Подолання водних перешкод	Переправочно-десантні	ПТС-2, ПММ-2М, БМК-225
		Понтонні	ПМП-М
		Мостобудівні	ТММ-3, МТУ-90
3.	Влаштування МВЗ	Мінні загороджувачі	ГМЗ-3
		Вертолітні	ВМР-2, ВСМ-1
		Артилерійські системи	РСЗВ «Ураган», «Смерч»
4.	Обладнання позицій військ	Механізації земляних робіт	БТМ-3, МДК-3, ТМК-2, ЕОВ-4421
		Маскування	ПФС «Ромашка» (Газ-66)
		Водозабезпечення	МШК-15, УДВ-15, ВФС-10, МАФС-3
5.	Загального призначення	Електро-технічні	ЕСБ 8І, ЕСД-30-ВС
		Підйомно-транспортні	КС-3572
		Інженерно-ремонтні	ЕД-16 АІ

Таблиця 3

Класифікація ВІМ відповідно до їх бойового застосування [3]

№ з/п	Бойове застосування	Типи машин	Приклади машин
1.	Механізація земляних робіт	Траншейні	БТМ-3, ТМК-2
		Котлованні	МДК-3; COV (США)
		Траншейно - котлованні	ПЗМ-2
		Екскаватори	ЕОВ-4421
2.	Подолання перешкод руйнувань	Шляхопрокладачі	БАТ-2, ПКТ-2
		Танкові мостокладчики	МТ-55А, МТУ-20; AVLБ (США), Бібер (Німеччина)
		Механізовані мости	ТММ-3, Легуан (Німеччина); F1бис (Франція)
		Розгородження	ІМР-2; Піонірпанцер-2 (Німеччина); ЕВГ (Франція)
3.	Подолання МВЗ	Установки розмінування	УР-77, УР-83П
		Мінні трали	КМТ-6 (7, 10)
		Розгородження	ІМР-2
4.	Подолання водних перешкод	Плаваючі транспортери	ПТС-2
		Понтонно-мостові парки	ПМП(М) FSB (Німеччина); PFV-TA1 Франція
		Самохідні пороми	ПММ-2М; МФАВ-F (США), М2 (Німеччина); МАФ1 Франція
5.	Ведення інженерної розвідки	Інженерні розвідувальні	ІРМ
6.	Механізації встановлення МВЗ	Мінні загороджувачі	ГМЗ-3, УМЗ, «Кремій» М-57(США), НСМ (Франція)
7.	Забезпечення військ водою	Видобування води	МШК-15, УДВ-15, ПБУ-50, ПБУ-200
		Очищення води	ВФС-2.5, ВФС-10, МАФС-3, ОПС
8.	Загального призначення	Електротехнічні засоби	АЗДС-20-М2, ЕД-16АІ, ЕД-60, ЕСБ-4ВЗ
		Автомобільні крани	КС-3572
9.	Універсальні мобільні роботизовані комплекси	Розвідки	TERRIER, MAARS,
		Розмінування	МРК-26, Сапер ДКА-6, Богомол-3,
		Транспортування	PackBot, Gladiator, TALON, Big-Dog
		Бойові	

Таким чином, проведений аналіз існуючого парку і нових розробок ІМ, наведений в таблицях 2-3, дозволяє визначити сучасні перспективні тенденції та напрями розвитку ВІМ.

До них відносяться:

- підвищення універсальності машин щодо виконання різноманітних інженерних завдань;
- забезпечення інтеграції в єдину інформаційну систему за допомогою цифрових засобів зв'язку, телекомунікації та автоматизації;
- підвищення броне-, ХБРЯ захисту, живучості та рівня протимінної стійкості, що дозволяє виконувати завдання під вогнем противника, на зараженій місцевості або на замінованій території;
- забезпечення дистанційного керування екіпажними машинами, що призведе до поступового витіснення людини з поля бою;
- автоматизація виконання усіх інженерних завдань;
- механізація процесу очищення від мін без їх виявлення (тралення або підрив);
- пристосованість до різних кліматичних умов та цілодобового функціонування;
- застосування багатопаливних і гібридних двигунів великої потужності;

- забезпечення уніфікації та стандартизації вузлів і деталей машин;
- підвищення маневрених можливостей і прохідності на різних типах місцевості;
- збільшення швидкості руху на дорогах до 60-80 км/год;
- впровадження комбінованого (гідро-пневно-електро) приводу управління трансмісією та робочим обладнанням;
- підвищення ергономічних якостей (комфорту та зручності);
- оснащення інженерних машин озброєнням (для самозахисту), засобами маскуванню та захисту від засобів розвідки і РЕБ;
- оснащення новітнім нетрадиційним обладнанням для розмінування;
- створення ІМ з використанням технологій подвійного (цивільного і військового) призначення.

Аналіз напрямів розвитку інженерних машин розвинутих країн та світових тенденцій розвитку високих технологій в інтересах збройної боротьби показують, що сучасними тенденціями розвитку збройної боротьби у високотехнологічних війнах є:

- створення єдиних бойових систем;
- концепцій єдиного інформаційного простору;
- безекіпажних машин;
- високотехнологічного озброєння;
- застосування роботизованої інженерної бойової техніки;
- комплексне застосування військ (сил) та засобів на основі високих технологій.

Успіхи сучасних технологій будуть постійно підвищувати бойові можливості військових підрозділів.

На основі проведеного аналізу сучасних бойових дій та тенденцій розвитку ІМ провідних країн, можливо уявити вигляд перспективного універсального зразка для інженерних підрозділів Збройних Сил України, який:

- повинен виконувати інженерні завдання, як в керованому, так і автономному режимах, мати високу швидкість руху і маневреність та здатний самостійно долати перешкоди;
- побудований за модульним принципом з комплектом універсальних приладів й робочого обладнання, у тому числі для пошуку та знешкодження різних типів мін і ВВП;
- оснащений системами розвідки, самозахисту, супутникової навігації, зв'язку та телекомунікації; оптичними, інфрачервоними, сенсорними та іншими датчиками [5, 11-14].

Всі системи будуть взаємодіяти й взаємодоповнювати один одного за принципом: керування ВІМ – виконання завдань ІЗ – збереження життя.

Висновки

В Україні на даний час не спостерігається масової роботизації військової сфери, серійного випуску військових роботизованих пристроїв поки немає, а аналіз існуючої геополітичної ситуації показує, що в Україні вкрай необхідний розвиток цього напрямку досліджень.

Подальший розвиток, модернізація і роботизація парку машин інженерного озброєння з використанням новітніх технологій на вітчизняних підприємствах дозволить істотно підвищити рівень боєздатності Збройних Сил, забезпечить спроможність діяти у будь-яких умовах, у тому числі й при веденні бойових дій.

Основними принципами роботизації ВІМ у Збройних Сил України повинні бути: простота керування, використання вітчизняних технологій, масовість.

Таким чином, виходячи з проведеного аналізу розвитку інженерних машин розвинутих країн світу, робиться висновок про актуальність та доцільність проведення наукових досліджень в напрямку розвитку інженерних систем військового призначення, а саме досліджень методів

керування діями мобільних роботизованих систем військової розвідки і розмінування, здатних виявляти та знешкоджувати, як саморобні вибухонебезпечні предмети так і промислові підривні пристрої та виконувати свої функції без прямого втручання людини. Головною перевагою їх застосування було і є збереження людського життя.

Список використаних джерел

1. Перспективи розвитку засобів інженерного озброєння. Навчальний посібник. Волянчук В.О., Юрченко В.О. – К.: НАОУ, 2003 – 68 с.
2. Засоби інженерного озброєння. О.І. Волощенко, Л.М. Коник, О.М. Мицишин - К.: НАОУ, 2007 – 66 с.
3. Призначення, тактико-технічні характеристики машин інженерного озброєння. В.В. Лісневський, О.Й. Мацько - К.: НАОУ, 2004 – 18 с.
4. Особливості застосування інженерних військ при ліквідації наслідків аварії на атомних електростанціях. Навчальний посібник. О.С. Корольов, С.О. Корнілов - К.: НАОУ, 2004 – 47 с.
5. Основи робототехніки. Навчальний посібник. Ніколайчук В.М. – Рівне: НУВГП, 2008. – 76 с.
6. Досвід інженерного забезпечення бойових дій збройних (миролюбивих) сил в локальних війнах і збройних конфліктах: Навчальний посібник. Вороч. Б.О., Яремчик В. М.. – К. : НАОУ, 2001.–39 с.
7. Специальная техника. – 2002. – № 3. [Электронный ресурс].http://www.ess.ru/publications/3_2002/petrenko/petrenko.htm.
8. Новое поколение инженерных машин [Электронный ресурс]. <http://www.arms-expo.ru/site.xp/049051124050055057.html>.
9. Збірник довідкових матеріалів щодо досвіду застосування збройних сил у сучасних збройних конфліктах та під час антитерористичної операції, м. Київ, 2015.
10. В.М. Ковальчук, І.В.Черних. Основні питання інженерного забезпечення Українського миротворчого підрозділу Збройних Сил України у республіці Ірак//Навчальний посібник К.-2006 р.
11. Odierno R. The Force of Tomorrow [Текст]/R. Odierno//Foreign Polici – 2013/ -№ 4 – Р. 24-26.
12. Чепков І.Б. Загальні тенденції розвитку озброєння та військової техніки [Текст]/ І.Б. Чепков, П.І. Нор // Озброєння та військова техніка – 2014. 6-12 с.
13. Белянин П.Н. Стан і розвиток техніки роботів // Проблеми машинобудування й надійності машин. – М.:РАН, 2000. - № 2. 85 - 91с.
14. Д.П. Кучеров, З.М. Купилова Перспективи розвитку роботизованих систем військового призначення. // м.Київ // Системи озброєння і військова техніка – 2007, випуск № 1 (9). 45 - 46 с.

References

1. Volyanyuk, V.O., & Yurchenko, V.O. (2003). *Perspektyvy rozvytku zasobiv inzhenernoho ozbroynnyya [Prospects for the development of engineering weapons]*. Kyiv: NAOU [in Ukrainian].
2. Voloshchenko, O.I., Konyk, L.M., & Myshchysyn, O.M. (2007). *Zasoby inzhenernoho ozbroynnyya. [Means of engineering weapons]*. Kyiv: NAOU [in Ukrainian].
3. Lisnevs'kyu, V.V., & Mats'ko, O.Y. (2004). *Pryznachennya, taktyko-tekhnichni kharakterystyky mashyn inzhenernoho ozbroynnyya. [Purpose, tactical and technical characteristics of engineering weapons]*. Kyiv: NAOU [in Ukrainian].
4. Korol'ov, O.S., & Kornilov, S.O. (2004). *Osoblyvosti zastosuvannya inzhenernykh viys'k pry likvidatsiyi naslidkiv avariyi na atomnykh elektrostantsiyakh. [Features of application of engineering troops at liquidation of consequences of accident at nuclear power plants]*. Kyiv: NAOU [in Ukrainian].
5. Nikolaychuk, V.M. (2008). *Osnovy robototekhniky. [Basics of robotics]*. Rivne: NUVHP [in Ukrainian].

6. Vorovych, B.O., & Yaremchuk, V.M. (2001). *Dosvid inzhenernoho zabezpechennya boyovykh diy zbroynykh (myrotvorchykh) syl v lokal'nykh viynakh i zbroynykh konfliktakh*. [Experience of engineering support of combat operations of armed (peacekeeping) forces in local wars and armed conflicts]. Kyiv: NAOU [in Ukrainian].
7. Spetsial'naya tekhnika. [Special equipment]. (2002). www.ess.ru Retrieved from http://www.ess.ru/publications/3_2002/petrenko/petrenko.htm. [in Russian].
8. Novoye pokoleniye inzhenernykh mashin. [New generation of engineering machines]. www.arms-expo.ru Retrieved from <http://www.arms-expo.ru/site.xp/049051124050055057.html>. [in Russian].
9. Zbirnyk dovidkovykh materialiv shchodo dosvidu zastosuvannya zbroynykh syl u suchasnykh zbroynykh konfliktakh ta pid chas antyterorystychnoyi operatsiyi. [Collection of reference materials on the experience of the use of armed forces in modern armed conflicts and during the anti-terrorist operation]. (2015). Kyiv, [in Ukrainian].
10. Koval'chuk, V.M., Chernykh, I.V. (2006). *Osnovni pytannya inzhenernoho zabezpechennya Ukrayins'koho myrotvorchoho pidrozdilu Zbroynykh Syl Ukrayiny u respublitsi Irak*. [The main issues of engineering support of the Ukrainian peacekeeping unit of the Armed Forces of Ukraine in the Republic of Iraq]. Kyiv, [in Ukrainian].
11. Odierno, R. (2013). The Force of Tomorrow. *Foreign Polici*, 4, 24-26 [in English].
12. Chepkov, I.B., & Nor, P.I. (2014). Zahal'ni tendentsiyi rozvytku ozbroynnya ta viys'kovoyi tekhniky. [General trends in the development of armaments and military equipment]. *Ozbroynnya ta viys'kova tekhnika – Weapons and military equipment*, 6-12 [in Ukrainian].
13. Belyanyn, P.N. (2000). *Stan i rozvytok tekhniky robotiv // Problemy mashynobuduvannya y nadiynosti mashyn*. [State and development of robot technology // Problems of mechanical engineering and reliability of machines]. M.: RAN [in Ukrainian].
14. Kucherov, D.P., & Kupylova, Z.M. (2007). *Perspektyvy rozvytku robotyzovanykh system viys'kovoho pryznachennya. Systemy ozbroynnya i viys'kova tekhnika* [Prospects for the development of robotic military systems. Weapons systems and military equipment]. Kyiv, [in Ukrainian].

Рецензент: Максимов М.В., доктор технічних наук, професор, Інститут Військово-Морських Сил Національного університету «Одеська морська академія», Україна

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ВОЕННЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ МАШИН

В. Кузьменко

В статье приведен анализ основных задач инженерной поддержки войск. Представлены основные характеристики и показатели военных инженерных машин военных подразделений Вооруженных Сил Украины и их современных аналогов ведущих стран мира. Проведено сравнение их оснащенности техническими системами военного назначения, которые применялись при выполнении задач в вооруженных конфликтах. Проанализированы их возможности, основные преимущества и недостатки, с учетом опыта их применения. Определено, инженерные машины более эффективны при использовании функционального предназначения в различных условиях выполнения инженерных задач. На основании проведенного анализа сформулированы основные направления и тенденции развития военных инженерных машин. Сделанные выводы об актуальности и целесообразности дальнейших исследований и разработок инженерных систем военного назначения.

Методы исследования – системно структурный дидактический метод анализа и синтеза информации.

Ключевые слова: инженерные подразделения, инженерная поддержка, военные инженерные машины, инженерные системы, тенденции развития, роботизация, новейшие технологии, разработка новых унифицированных моделей.

MAIN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MILITARY ENGINEERING MACHINES

V. Kuzmenko

The article analyzes the main tasks of engineering support of troops. The main characteristics and indicators of military engineering machines of military units of the Armed Forces of Ukraine and their modern analogues of the leading countries of the world are given. The comparison of their equipment with technical systems of military purpose which were applied at performance of tasks in armed conflicts is carried out. Their capabilities, main advantages and disadvantages are analyzed, taking into account the experience of their application. It is determined which engineering machines are more efficient in terms of functional purpose when used in different conditions of engineering tasks. Based on the analysis, the main directions and trends in the development of military engineering machines are formulated. Conclusions are made about the relevance and expediency of further research and development of military engineering systems.

According to the analysis of directions of development of engineering machines of the developed countries and world tendencies of their development, the basic directions at their modernization and designing of new are: increase of universality of machines concerning performance of various engineering tasks; ensuring integration into a single information system through digital communications, telecommunications and automation; increase of armor protection, survivability and level of mine resistance, which allows to perform tasks under enemy fire, on the infected area or in the mined area; providing remote control of crew vehicles, which will lead to the gradual expulsion of people from the battlefield; automation of all engineering tasks; increase of ergonomic qualities (comfort and convenience); equipping engineering machines with weapons (for self-defense), means of camouflage and protection against reconnaissance and electronic warfare; equipping with the latest non-traditional equipment for demining; making machines using dual (civil and military) technologies.

Each of the MEMs has its own advantages and disadvantages, therefore the purpose of this article is their comparative analysis to determine the most efficient in terms of functional purpose in terms of performing tasks in the OUS zone (ATO) and further development and modernization. and robotization of the engineering weapons park using the latest technologies.

Research methods – system structural didactic method of analysis and synthesis of information.

Keywords: *engineering divisions, engineering support, military engineering machines, engineering systems, development tendencies, robotics, new technologies, development of new unified models.*