

УДК 623.674:629.114.7:62–52



Я. В. Павлов



А. В. Єременко

## ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД ТА СТРУКТУРА ПЕРСПЕКТИВНОЇ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ЕВАКУАЦІЙНОЇ КОЛІСНОЇ МАШИНИ

У статті обґрунтовано необхідність створення перспективної універсальної евакуаційної колісної машини для транспортування пошкоджених зразків автобронетанкової техніки в умовах сучасних бойових дій. Проведено аналіз існуючих технічних рішень телескопічних несучих систем, модульних шасі та автономних платформ, що використовуються у військовій сфері. Визначено обмеження відомих конструкцій, пов'язані з недостатньою маневреністю, відсутністю автономного функціонування модулів та низьким рівнем уніфікації. Запропоновано структурну схему універсальної евакуаційної машини, яка забезпечує підвищену керованість, адаптивність до різних типів техніки й автономність роботи. Показано перспективність такої архітектури для підвищення ефективності евакуації пошкодженої техніки в умовах бойових дій.

*К л ю ч о в і с л о в а:* евакуація техніки, пошкоджена автобронетанкова техніка, універсальна евакуаційна колісна машина, модульна платформа, військова логістика.

**Постановка проблеми.** У даний час засоби евакуації створюються відповідно до типових зразків автобронетанкової техніки (АБТТ), які використовуються для виконання бойових завдань військовими формуваннями, зокрема і підрозділами Національної гвардії України. Проте аналіз зразків евакуаційних засобів, що використовуються ремонтно-відновлювальними органами військових формувань (частин) Збройних Сил України та Національної гвардії України показав наявність їх широкої номенклатури. Недоліком цього є засоби, які дублюють функції інших. Особливо гостро це питання постало після повномасштабного вторгнення військ РФ в Україну.

Постачання західного озброєння ще збільшило номенклатуру, і відповідно виникла проблема його евакуації після збройних зіткнень. Тому дослідження щодо розроблення універсальних засобів евакуації пошкодженої техніки з поля бою є актуальними.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У сучасних дослідженнях значна увага приділяється створенню автономних та високоманеврових платформ для виконання спеціалізованих завдань в умовах бойових дій. Так, у праці [1] подано концепцію аеромедичної платформи для евакуації поранених із застосуванням автономного безпілотного літального апарата, здатного здійснювати евакуацію без участі додаткового персоналу. Запропонована авторами архітектура платформи характеризується високим рівнем роботизації та здатністю працювати у складних умовах обмеженого простору, що демонструє актуальний підхід до створення багатоцільових евакуаційних засобів з розширеними можливостями маневрування. Аналогічні тенденції спостерігаються у звіті [2], де узагальнено сучасні досягнення в галузі автономних платформ. Його автори приділяють увагу технічним бар'єрам упровадження автономних евакуаційних систем, питанням їх інтеграції в логістичні ланцюги та вимогам до живучості під час ведення бойових дій у масштабних операціях. Наголошено, що ключовим напрямом розвитку є збільшення автономності, підвищення стійкості до перешкод та створення уніфікованих платформ з адаптивною архітектурою.

Питання модульності як базової вимоги до сучасних евакуаційних та транспортних машин докладно розглянуто в оглядовій праці [3], де порівнюються конструктивні особливості модульних і немодульних броньованих шасі та визначаються інженерні підходи до формування універсальних платформ подвійного призначення. Дослідження доводить, що модульна архітектура забезпечує суттєві переваги: можливість адаптації конструкції до різних задач, зниження експлуатаційних витрат, прискорення технічного обслуговування та ремонтних робіт. Зокрема підкреслено важливість використання уніфікованих елементів незалежно від конкретної версії чи призначення техніки, що

повністю корелює з вимогами до створення перспективної універсальної евакуаційної колісної машини (УЕКМ).

Окремим напрямом досліджень є застосування методів оптимізації та моделювання для підвищення ефективності евакуаційних операцій. У праці [4] запропоновано математичну модель та евристичні підходи для вирішення задачі військової медичної евакуації, що враховують часові обмеження, пріоритети та просторову динаміку бойових дій. Хоча основний акцент зроблено на медичній евакуації, застосовані авторами методи групового моделювання, оптимізації маршрутів та прогнозування операційної обстановки можуть бути адаптовані і до процесів евакуації пошкодженої військової техніки. Це розширює наукову базу щодо підходів до створення комплексних евакуаційних систем, здатних діяти автономно та з високою ефективністю у реальних бойових умовах.

У працях [5, 6] наведено автопоїзд у складі сідельного тягача та поздовжньо-розсувного напівпричепа. Недоліками відомого варіанта є неможливість забезпечення параметрів маневреності автопоїзда у складі сідельного тягача та поздовжньо-розсувного напівпричепа, а саме: здійснення руху «крабом», «боком» та відносно власної вертикальної осі.

Для забезпечення маневреності чотирирівневого транспортного засобу в дослідженні [7] запропоновано спосіб управління рухом, що включає поворот мостів при здійсненні повороту. Але у розглянутій моделі відсутня можливість від'єднання ведучого і веденого модулів та автономного переміщення ведучого модуля в процесі заміни веденого модулю під час експлуатації.

Узагальнюючи наявні результати наукових досліджень, можна стверджувати, що в науковому середовищі накопичено значний обсяг напрацювань щодо окремих аспектів побудови евакуаційних транспортних засобів: від телескопічних несучих систем до багатовісних платформ з підвищеною маневреністю. Проте комплексної модульної конструкції, яка забезпечувала б одночасно високу уніфікацію, адаптивність, здатність до автономного функціонування, маневреність у всіх режимах та можливість транспортування широкого спектра АБТТ, наразі не запропоновано.

Отже, проблема створення УЕКМ з підвищеними характеристиками адаптивності до різних АБТТ, маневреності та прохідності для військових формувань потребує подальшого дослідження.

**Метою статті** є розроблення пропозицій щодо структури перспективного універсального засобу евакуації, який матиме підвищену маневреність, прохідність та адаптивність до евакуації широкого кола АБТТ.

**Виклад основного матеріалу.** Провівши аналіз досвіду бойових дій, керівних документів та наукових джерел [8–11], були сформовані вимоги до машин даного типу:

- високий рівень уніфікації та модульний принцип побудови з метою скорочення номенклатури запасних частин;
- відповідність конструкції вимогам державних стандартів та правил;
- висока оперативна та тактична мобільність;
- висока стійкість та маневреність (керуваність);
- надійність і живучість конструкцій;
- підвищена вантажопідйомність.

Для підвищення маневрових можливостей та темпу евакуації пошкоджених зразків АБТТ, збільшення радіусу їх можливої евакуації та розширення номенклатури зразків АБТТ, що евакуують, пропонується структура УЕКМ, яка побудована на базі двох двовісних поворотних платформ і поздовжньо-розсувної несучої системи.

Дана машина призначена для оперативного транспортування пошкодженої АБТТ (буксирування, буксирування з можливістю часткового вивантаження колісної техніки та інших зразків) з району бойових дій до пунктів ремонту або евакуації. УЕКМ діятиме в складі групи евакуації (евакуаційно-ремонтного органу) з можливістю автономної роботи не менше 48 год у польових умовах.

В основу УЕКМ покладено транспортний засіб з двома двовісними поворотними платформами і поздовжньо-розсувною несучою системою, який має можливість забезпечити під час експлуатації від'єднання ведучого і веденого модулів та автономний рух ведучого модуля в процесі заміни веденого модуля, а також здійснення руху «крабом», «боком» та відносно власної вертикальної осі без значного погіршення економічності, прохідності, стійкості до заносу.

Універсальність даного транспортного засобу досягається завдяки використанню стопорного пристосування та трубчастих елементів. Стопорний пристрій зв'язаний з рамою ведучого модуля на першій двовісній поворотній платформі з приводом коліс від електродвигунів. Трубчастий елемент знаходиться на рамі веденого модуля на основі другої поворотної платформи. Поворот першої та другої

поворотних платформ здійснюється силовими гідроциліндрами, зв'язаними з рульовим керуванням транспортного засобу.

Стопорне пристосування дозволяє ведучому модулю від'єднуватися і під'єднуватися до веденого модуля. При від'єднанні ведучого модуля від веденого модуля передній міст першої поворотної платформи має можливість повороту у площині дороги відносно цієї поворотної платформи під дією зусилля додаткового гідроциліндра, зв'язаного з рульовим керуванням ведучого модуля.

На рис. 1 подано вигляд збоку та зверху транспортного засобу з двома двовісними поворотними платформами і поздовжньо-розсувною несучою системою.

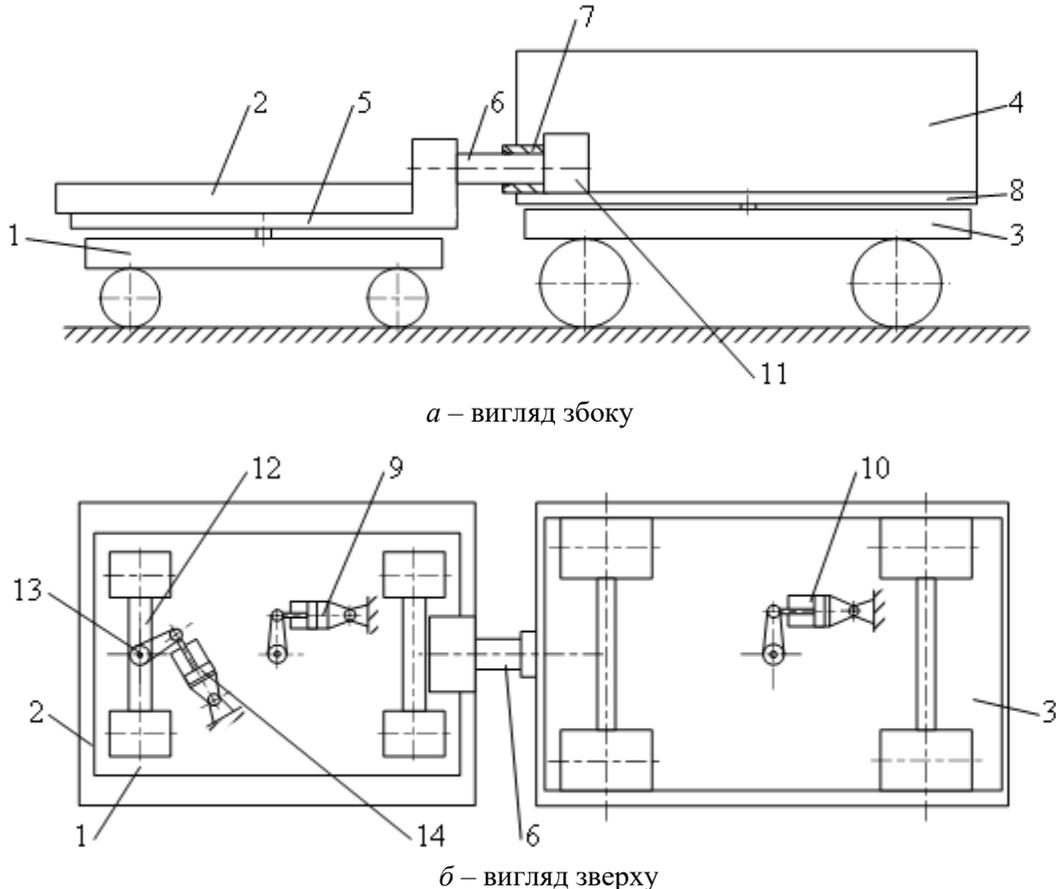


Рисунок 1 – Транспортний засіб з двома платформами

Транспортний засіб з двома двовісними поворотними платформами і поздовжньо-розсувною несучою системою містить ведучий 2 та ведений 4 модулі.

Ведучий модуль містить (рис. 1) першу двовісну поворотну платформу 1, два мости 12 з електродвигунами, кріплення переднього моста 13, силовий та додатковий гідроциліндри 9, 14 відповідно, раму 5 та перший трубчастий елемент 6.

Ведений модуль (рис. 1) містить другу двовісну поворотну платформу 3, силовий гідроциліндр 10, раму 8, другий трубчастий елемент 7 та стопорне пристосування 11.

Силові гідроциліндри першої та другої двовісних поворотних платформ зв'язані з рульовим керуванням транспортного засобу. Перший та другий трубчасті елементи мають можливість руху один відносно другого до виходу зі з'єднання. Для фіксації з'єднання ведучого модуля з веденим встановлене стопорне пристосування. Це забезпечує жорсткість з'єднання рами транспортного засобу.

Для забезпечення маневреності ведучого модуля при його русі в автономному режимі передній міст першої поворотної платформи має можливість повороту у площині дороги відносно центра свого кріплення 13.

Для з'єднання ведучого та веденого модулів використовується перший та другий трубчасті елементи. Взаємне переміщення трубчастих елементів здійснюється до упору, що дає можливість спрацювати стопорному пристосуванню. Таким чином утворюється єдиний транспортний засіб з жорсткою рамою. Для повороту цього транспортного засобу, здійснення руху «крабом», «боком» та

відносно своєї вертикальної осі використовуються перша та друга двовісні поворотні платформи.

Авторами запропоновано варіант компоновки УЕКМ з двома поворотними платформами. Компоновка запропонованої УЕКМ проводилася за допомогою програмного пакету SolidWorks 2016. Поворотна платформа, яка є основою структури УЕКМ, була запропонована у праці [12]. На рис. 2 наведено креслення варіанта загальної компоновки УЕКМ.

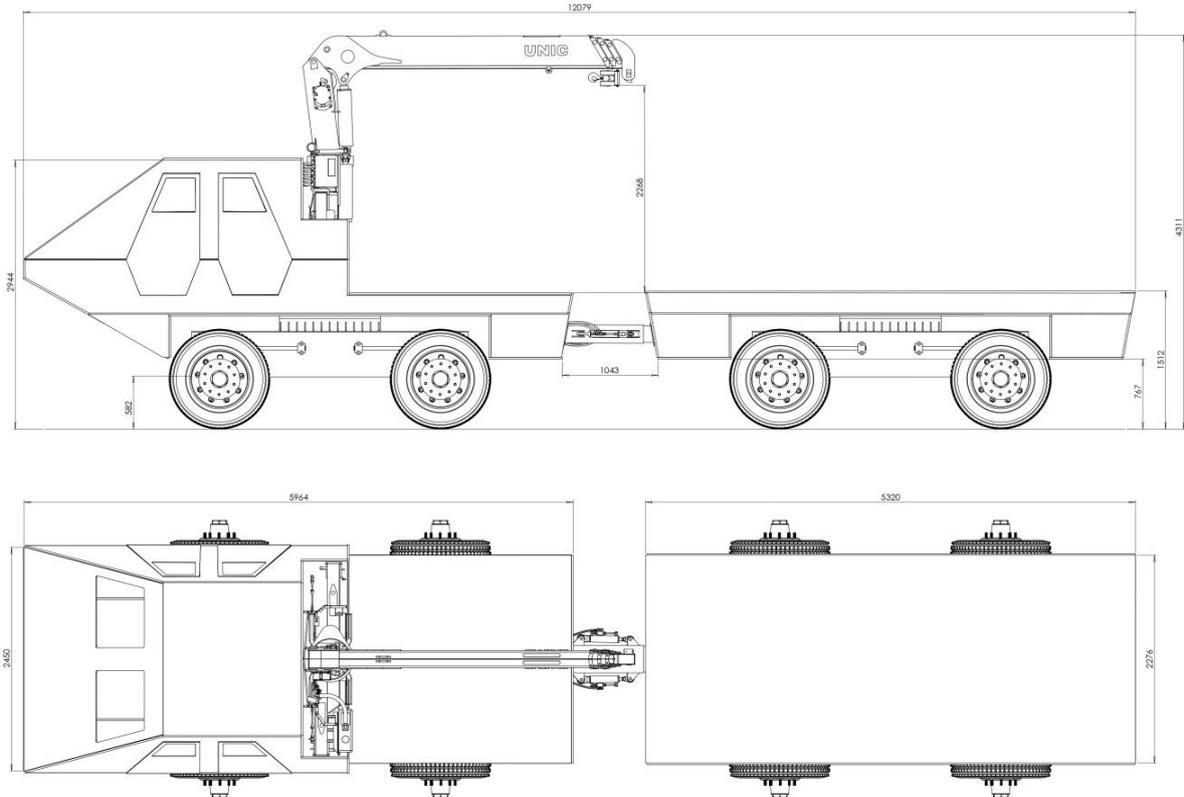


Рисунок 2 – Креслення варіанта загальної компоновки УЕКМ

3D модель двоплатформової УЕКМ з колісною формулою 8×8 та регульованою довжиною наведена на рис. 3.

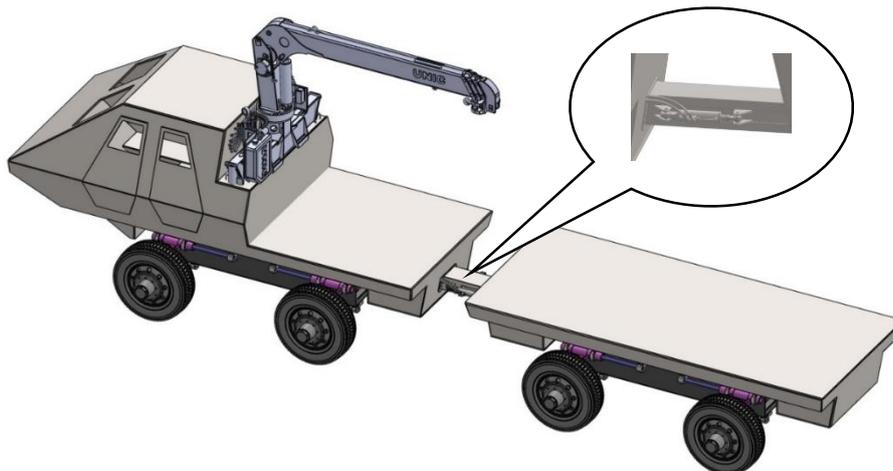


Рисунок 3 – Ескіз варіанта загальної компоновки УЕКМ

Шасі призначене для транспортування / буксирування / евакуації транспортних засобів різної довжини в будь-яких дорожніх умовах з обмеженим простором для маневрування. Висока маневреність шасі досягається завдяки використанню незалежних поворотних платформ з індивідуальним керуванням тяговим зусиллям на кожному колесі. За типом шасі є послідовним

гібридом. Кліренс не менше 350–450 мм, здатність подолати підйом з крутістю до 60 % і бічний схил – до 30 %.

Як силову установку використано дизельний двигун потужністю 550 кВт, що приводить в дію тяговий генератор. Хімічним накопичувачем енергії пропонується LiFePO<sub>4</sub> високовольтна акумуляторна батарея, що забезпечує безшумне пересування, рух шасі із дальністю до 50 км, а також накопичення рекуперативної енергії. Розподіл потужності між платформами визначений на рівні «50 на 50», але може динамічно варіюватись у діапазоні від «10 до 90» з метою забезпечення необхідних поворотних моментів на поворотних платформах.

Кожен тяговий електродвигун оснащений високовольтним двостороннім інвертором з мікропроцесорним керуванням. За прототип електродвигуна взято EM61 з номінальною потужністю 80 кВт у діапазоні частот обертання ротора до 12000 об/хв.

На швидкостях більше 30 км/год задня поворотна платформа фіксується від переміщення навколо своєї осі для блокування надрегулювання. На швидкостях до 30 км/год система керування шасі забезпечує рух «крабом», «боком» та поворот навколо своєї осі шасі шляхом обертання поворотних платформ при індивідуальному регулюванні тягових зусиль на колесах.

З метою забезпечення достатнього динамічного фактора для подолання складних дорожніх ділянок з ухилом до 30° та забезпечення максимальної швидкості не менше 100 км/год передбачене встановлення планетарних двоступеневих редукторів. Головною в забезпеченні заданих високих показників маневреності є модульна конструкція електромеханічної трансмісії. Трансмісійний модуль включає в себе два відокремлені електродвигуни, з'єднаних з двома планетарними ступеневими редукторами. Трансмісійний модуль передбачає конструктивне виконання в габаритах ведучого мосту з шасі з колісною формулою 8×8.

З метою буксирування транспортних засобів різної довжини передбачене регулювання відстані між платформами у діапазоні від 0,5 м до 1,5 м.

Броньовий захист кабіни екіпажу та критичних агрегатів відповідає базовим рівням за стандартами НАТО для легких броньованих машин [13]. Для легкого захисту використовуються броневі листи 1 або 2 рівнів, для версій із підвищеною витривалістю розглядається 3 рівень. Мінно- та вибухозахист шасі (днища) зменшують ушкодження при підриві осколково-фугасних засобів. Це досягається підсиленням днища, віддаленим розташуванням паливних баків та елементів енергопоглинання.

Можливість буксирування та евакуації забезпечують такі пристрої:

– головна лебідка (фронтальна / задня) з номінальною тягою на барабані орієнтовно 30–50 тс або еквівалентний багаторазовий коефіцієнт для виконання операцій з підйому / витягування бронетехніки масою до 30 т;

– додаткова / самовідновна лебідка – використовується для автономного самовизволення та допоміжних операцій (не менше 8–12 тс);

– гідравлічний кран / маніпулятор з вантажопідйомністю від 10 т до 15 т.

Ведений модуль використовується для забезпечення стабільного транспортування пошкодженої колісної техніки на відстань евакуації.

Для забезпечення комунікації та спостереження пропонується використовувати захищені засоби зв'язку (радіостанції тактичного класу з шифруванням) для координації з підрозділом, керівництвом та авіацією / БпЛА; інтерфейси для обміну телеметрією та відеопотоками (передавання відео з дронів для візуалізації місця пошкодження); панорамну камеру (денну / нічну) з тепловізором. Навігацію УЕКМ забезпечуватиме вбудований GPS/GLONASS із захищеним терміналом та можливістю роботи в умовах завад.

Екіпаж УЕКМ пропонується у кількості 2-3 осіб (водій, оператор евакуаційного обладнання / технік, командир групи). Панелі керування для лебідок / крана розташовані у кабіні, також передбачені виносні дистанційні пульти для роботи зовні машини.

Отже, у статті запропоновано варіант загальної компоновки двоплатформової УЕКМ із регульованою довжиною, який має підвищені характеристики маневреності, прохідності та можливість адаптації довжини платформи до різних габаритів буксированої техніки (бронетехніка / колісна техніка).

## Висновки

Проведені дослідження дозволили сформуванню науково обґрунтовану концепцію перспективної універсальної евакуаційної колісної машини, здатної забезпечувати оперативне транспортування пошкоджених зразків автобронетанкової техніки в умовах інтенсивних бойових дій. На основі аналізу сучасних технічних рішень і практики застосування евакуаційних засобів у військових формуваннях встановлено, що існуючі платформи та автопоїзди мають суттєві обмеження щодо маневреності, уніфікації, автономності та адаптивності до широкого спектра техніки, що значно знижує ефективність евакуаційних заходів у реальних бойових умовах.

Запропонована архітектура УЕКМ, побудована на двох незалежних двовісних поворотних платформах із поздовжньо-розсувною несучою системою, забезпечує якісно новий рівень маневреності (включно з рухом «крабом», «боком» та можливістю розвороту навколо своєї осі), підвищену оперативну мобільність, можливість автономного переміщення модулів та високу адаптацію до різних типорозмірів евакуйованої техніки. Реалізація електромеханічної трансмісії, гібридної силової установки та модульних конструктивних елементів підвищує надійність, прохідність і стійкість до дії бойових факторів.

Отримані результати свідчать, що запропонована УЕКМ здатна суттєво підвищити ефективність евакуації пошкоджених зразків АБТТ, скоротити час виконання операцій, розширити можливості ремонтно-евакуаційних органів і забезпечити більш високу живучість техніки в умовах сучасного бою. Розроблені технічні рішення узгоджуються зі світовими тенденціями розвитку автономних та модульних платформ і можуть слугувати основою для формування нових стандартів евакуаційної техніки Сил оборони України.

Подальші дослідження доцільно зосередити на розробленні практичних рекомендацій щодо застосування УЕКМ в умовах різних типів бойових дій, визначенні оптимальних тактико-технічних умов її використання, моделюванні ефективності в реальних сценаріях евакуації та інтеграції машини у систему технічного забезпечення підрозділів Національної гвардії України.

## Перелік джерел посилання

1. Puchała K. Aerial medical platform for soldiers and civilians evacuation. *Advances in Science and Technology Research Journal*. 2025. URL:<https://www.astrj.com/pdf-195344-119635> (дата звернення 25.11.2025).
2. HDIAC. Autonomous Platforms for Casualty Evacuation. SOAR Analytical Report. 2024. 28 p. URL:[https://hdiac.dtic.mil/wp-content/uploads/2024/08/SOAR\\_HDIAC\\_Autonomous-Platforms-for-Casualty-Evacuation\\_8142024.pdf](https://hdiac.dtic.mil/wp-content/uploads/2024/08/SOAR_HDIAC_Autonomous-Platforms-for-Casualty-Evacuation_8142024.pdf) (дата звернення 25.11.2025).
3. Dawood R., Al-Zubaidi A., Kareem Q. Armored Modular and Non-Modular Vehicle: A Survey. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. 2019. Vol. 8. No. 3. Pp. 670–676. URL:<https://www.ijeat.org/wp-content/uploads/papers/v8i3/C5700028319.pdf> (дата звернення 25.11.2025).
4. Rodriguez C. A., O'Reilly N., Newman P. Solving the joint military medical evacuation problem via a heuristic and simulation approach. *Expert Systems with Applications*. 2023. Vol. 226. Art. 120320. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120320>.
5. TAD. Напівпричіп TAD Telescop 40-3. URL:<https://www.tad.ua/uk/tad-telescop-40-3/tech/> (дата звернення 25.11.2025).
6. Поздовжньо-розсувна несуча система автотранспортного засобу: пат. 157448 Україна: МПК B62D 21/02, B62D 21/14. № u2024 01677; заявл. 03.04.2024; опубл. 16.10.2024, Бюл. № 42.
7. Спосіб управління рухом чотиривісного транспортного засобу: пат. 151941 Україна: МПК B60W 10/20. № u2021 07634; заявл. 28.12.2021; опубл. 05.10.2022, Бюл. № 40.
8. Dachkovskiy V. O., Ovcharenko I. V. Analysis of armoured combat vehicles. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*. 2016. Vol. 2. No. 26. Pp. 127–132.
9. Про затвердження Інструкції з формування оперативно-стратегічних, оперативно-тактичних та загальних вимог до озброєння та військової техніки Збройних Сил України : наказ Генерального штабу Збройних Сил України від 24. 05.2016 р. № 213.
10. Dachkovskiy V. Methodology of explanation of tactical and technical requirements for means of evacuation of weapons and military equipment. *Social Development and Security*. 2020. Vol. 10. No. 3. Pp. 104–113. DOI:<https://doi.org/10.33445/sds.2020.10.3.9>.

11. Дачковський В. О., Воробйов О. М., Грозовський Р. І. Методичний підхід до визначення якості в показниках озброєння та військової техніки. *Проблеми якості оборонної продукції: організаційно-технічні та фінансово-економічні аспекти* : II Всеукр. наук.-практ. конф, м. Київ, 26 трав. 2020 р. Київ, 2020. С. 32.

12. Горєлишев С. А., Яровой Г. Г., Єременко А. В. Обґрунтування загального обліку спеціалізованої броньованої колісної машини для підрозділів НГУ з охорони громадського порядку. *Честь і закон*. 2025. № 1 (92). С. 161–168. DOI:<https://doi.org/10.33405/2078-7480/2025/1/92/332058>.

13. NATO. STANAG 4569. Protection levels for occupants of logistic and light armoured vehicles. Brussels : NATO Standardization Office, 2019.

Стаття надійшла до редакції 26.11.2025 р.

UDC 623.674:629.114.7:62–52

Ya. Pavlov, A. Yeremenko

### GENERAL ACCOUNTING AND STRUCTURE OF A PROSPECTIVE UNIVERSAL EVACUATION WHEELED VEHICLE

*The article examines the scientific and technical foundations for developing a prospective universal evacuation wheeled vehicle designed for transporting damaged armoured and automotive military equipment from combat areas to repair and evacuation points. Based on an analysis of modern scientific developments, patent sources, and the practical experience of evacuation assets employed by the Armed Forces of Ukraine, it has been established that existing configurations of road trains, telescopic platforms, and multi-axle chassis exhibit a number of significant shortcomings. These include limited manoeuvrability, the absence of autonomous functioning of individual modules, difficulties in adapting to different dimensional types of equipment, and insufficient unification of structural elements. It is emphasised that current combat conditions, the expanding range of armoured vehicles — including those of Western origin — and the need for rapid and safe movement of damaged vehicles necessitate the creation of fundamentally new evacuation platforms.*

*The article proposes the architecture of a universal evacuation wheeled vehicle based on two independent two-axle steering platforms equipped with a longitudinal telescopic load-bearing system. This configuration enables “crab” motion, lateral movement, rotation around its own axis, autonomous displacement of the leading module, and rapid coupling or replacement of the trailing module. The study substantiates constructive solutions that improve stability, cross-country mobility, load-carrying capacity, and operational mobility of the universal evacuation wheeled vehicle, including the use of an electromechanical transmission, a hybrid power plant, modular mounting elements, and a control system for the steering platforms. It is demonstrated that the proposed concept aligns with global trends in the development of autonomous and modular evacuation systems and significantly increases the efficiency of evacuating damaged military equipment under intense combat conditions.*

*Keywords: equipment evacuation, damaged armoured vehicle, universal evacuation wheeled vehicle, modular platform, military logistics.*

**Павлов Ярослав Володимирович** – кандидат педагогічних наук, доцент, начальник навчально-наукового інституту логістики Національної академії Національної гвардії України.

<https://orcid.org/0000-0002-0852-5659>

**Єременко Антон Васильович** – інженер-конструктор 1-ї категорії Державного підприємства «Харківське конструкторське бюро з машинобудування імені О.О. Морозова».

<https://orcid.org/0000-0001-6666-5935>