

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАГАЛЬНОГО ОБЛІКУ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БРОНЬОВАНОЇ КОЛІСНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ПІДРОЗДІЛІВ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ З ОХОРОНИ ГРОМАДСЬКОГО ПОРЯДКУ

Зазначено, що останнім часом використання броньованих колісних машин підрозділами Національної гвардії України у ході виконання завдань за призначенням значно зростає. Проте виконання специфічних завдань, пов'язаних з охороною громадського порядку, потребує спеціальної автомобільної техніки, яка використовуватиметься для розгородження завалів і барикад під час масових заворушень, для стримування натовпу, ізоляції району або місцевості у разі виникнення надзвичайних ситуацій та ін. Відомі броньовані колісні машини у повному обсязі не задовольняють усі потреби підрозділів Національної гвардії України.

У статті обґрунтовано тактичні вимоги щодо спеціалізованої броньованої колісної машини для підрозділів Національної гвардії України з охорони громадського порядку. Запропоновано варіант компоновання чотиривісної броньованої колісної машини з двома поворотними платформами, який задовольняє ці вимоги. Наведено натурну масштабну модель зазначеної колісної машини.

Ключові слова: охорона громадського порядку, броньована колісна машина, компоновання, поворотна платформа, вимоги.

Постановка проблеми. Досвід війни у країні з початку 2022 р. переконує, що потреба підрозділів, частин та формувань Національної гвардії України (НГУ) й інших силових структур у броньованих колісних машинах (БKM), які використовуються під час виконання завдань за призначенням, значно зростає. Їх використовують для патрулювання кордону, контролю правопорядку, проведення миротворчих операцій, робіт з розмінування, безпосередньо бойових дій та евакуації поранених тощо [1, 2].

Крім того, відповідно до [3] службово-бойова (бойова) діяльність НГУ полягає у профілактичних, охоронних, режимних, захисних, ізоляційно-обмежувальних заходах та спеціальних діях, що проводяться за звичайних обставин, за надзвичайних обставин мирного часу та у воєнний час. Тому дедалі більше зростає потреба у використанні спеціальної автомобільної техніки у правоохоронній діяльності для розгородження завалів і барикад під час масових заворушень, для стримування натовпу шляхом застосування водометів і керованих гідравлічних перешкод та парканів у разі загрози громадській безпеці, ізоляції району або місцевості у разі виникнення надзвичайних ситуацій та ін. Використання відомих БKM у повному обсязі не задовольняє всі потреби підрозділів НГУ.

Отже, обґрунтування тактичних вимог і розроблення загального обліку спеціалізованої броньованої колісної машини для підрозділів НГУ з охорони громадського порядку є актуальним науково-практичним завданням у військовій сфері.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Броньована колісна машина забезпечує виконання широкого кола завдань і застосовується в різних військових та правоохоронних операціях. Її особливістю є значне бронювання, яке здатне вберегти життя екіпажу від автоматичної зброї та після підриву техніки, але це негативно впливає на маневреність і стійкість від перекидання. Тому питанням створення і модернізації БKM приділено увагу у низці наукових праць.

Питання щодо загальних для всіх видів збройних сил основних тенденцій розвитку озброєння і військової техніки, у тому числі й БKM, що реалізуються на світовому рівні, розглянуто у статті [4].

У праці [5] наведено теоретичні основи і наукові положення розробки оптимізаційних моделей і механізмів ефективного пошуку раціонального варіанта спеціалізованих БKM шляхом розв'язання системи рівнянь, що містять показники бойової, економічної та експлуатаційної ефективності, з визначенням виробничих витрат і терміну розроблення техніки. На жаль, недостатньо уваги приділено розробленню вимог щодо спеціалізованої БKM для підрозділів НГУ з охорони громадського порядку.

Авторами праці [6] наведено модельний ряд БKM, які поставлені на озброєння Збройних Сил України ПАТ «АвтоКрАЗ», та їхні експлуатаційні й технічні характеристики. Проте у цьому ряду немає чітко визначеного перспективного сімейства БKM, яке б повністю відповідало вимогам і потребам НГУ, особливо підрозділам, які виконують завдання у міських умовах.

У статті [7] запропоновано максимально уніфіковане сімейство БKM на базі автомобільної платформи з єдиною агрегатною базою, яке складатиметься із трьох типів машин, створених на базі двох-, три- та чотиривісних шасі, з метою подальшого виконання завдань, поставлених Збройним Силам України.

Перспективи створення лінійки вітчизняних БKM для НГУ розглянуто у публікації [8]. А у працях [9, 10] запропоновано показники ефективності використання і бойової живучості БKM під час проведення заходів з патрулювання населених пунктів. Ці показники можливо використовувати для формування вимог щодо технічних характеристик БKM на етапах їхнього розроблення і модернізації, а також для оцінювання відомих БKM.

Отже, проведений аналіз літературних джерел виявив, що проблема створення спеціалізованої БKM для підрозділів НГУ з охорони громадського порядку потребує подальшого дослідження.

Метою статті є розроблення тактичних вимог щодо загального обліку спеціалізованої броньованої колісної машини для підрозділів Національної гвардії України з охорони громадського порядку та можливого варіанта її компонування.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- обґрунтувати тактичні вимоги щодо спеціалізованої БKM для підрозділів НГУ з охорони громадського порядку;
- запропонувати варіант компонування чотиривісної БKM із двома поворотними платформами.

Виклад основного матеріалу. Під час проведення спеціальних операцій підрозділами НГУ з припинення масових заворушень, зокрема у місті, БKM виконують такі функції [8, 9, 10].

1. Розгородження перешкод і барикад, що утворюють правопорушники. Основна увага приділяється таким властивостям БKM, як підвищення маневреності з метою зайняти позицію для забезпечення протидії правопорушникам та оснащення інженерними спеціальними засобами.

2. Перекриття автомобільних доріг і вулиць для ізоляції району масових заворушень. Під час цих дій на перший план виходять також маневреність і стійкість БKM в умовах вулиць міста, які зазвичай також забруднені уламками від дій правопорушників.

3. Поділ натовпу на малі групи за допомогою водометів, застосування пристроїв з дратівливим звуком та інших засобів.

4. Пожежогасіння, евакуація травмованих і поранених з місця події. Як і в попередніх випадках, є необхідність підвищення захищеності БKM від дій правопорушників, а також підвищення технічних можливостей для здійснення маневру в умовах обмеженого простору.

5. Перевезення особового складу і засобів індивідуального захисту. БKM повинні мати технічні можливості для руху по забруднених уламками від дій правопорушників вулицях та території міста або місцевості зруйнованою інфраструктурою, щоб своєчасно здійснити маневр для виконання службово-бойових завдань.

6. Використання як командно-штабних машин та для забезпечення зв'язку. У разі інтенсивних змін в оперативній обстановці зазначені БKM повинні мати можливості у максимально короткий термін здійснити маневр в умовах міста або місцевості незалежно від дорожніх умов або чинників техногенного характеру.

По суті, БKM має бути захищена від застосування зброї і вибухових пристроїв. Крім того, незважаючи на збільшення маси, БKM повинна бути стійкою від перекидання і бокового заносу, мати габаритні параметри розмірів пересувного состава, що дають можливість легко вписуватись у дорожні габарити і маневрувати в умовах міста й обмеженого простору, а також відповідати основним габаритним параметрам прохідності. А саме достатніми мають бути дорожній просвіт, кути переднього і заднього звисів, поздовжній та поперечний радіуси проходу мостів, зовнішній і внутрішній радіуси повороту, поворотна ширина коридору, кути гнучкості у вертикальній і горизонтальній площині. Для подолання природних перешкод підресорна система повинна мати кліренс, що регулюється, а трансмісія спеціальної БKM має бути розроблена з вимогами позашляховика.

Одним із шляхів вирішення зазначених проблемних питань під час створення спеціальної техніки для підрозділів з охорони громадського порядку є використання двох поворотних платформ для чотиривісної БKM. Ураховуючи результати, які отримані у [11, 12, 13], автори цієї статті запропонували варіант компонування чотиривісної БKM із двома поворотними платформами. Компонування запропонованої БKM проводилося за допомогою програмного пакету SolidWorks 2016.

Висока маневреність шасі чотиривісної БКМ досягається завдяки використанню незалежних поворотних платформ з індивідуальним керуванням тяговим зусиллям на кожному колесі.

Зовнішній 3D вигляд поворотної платформи, яка запропонована у цьому дослідженні, наведено на рисунку 1.

Поворотна платформа (рисунок 1) має рамну конструкцію, яка оснащена індивідуальною торсіонною підвіскою на кожне колесо, двома модулями ступеневої електромеханічної трансмісії, що з'єднані з чотирма колісними редукторами. Для забезпечення температурного режиму електротрансмісії передбачено радіатори рідинного охолодження. Погон поворотної платформи здійснює обертання поворотної платформи стосовно корпусу.

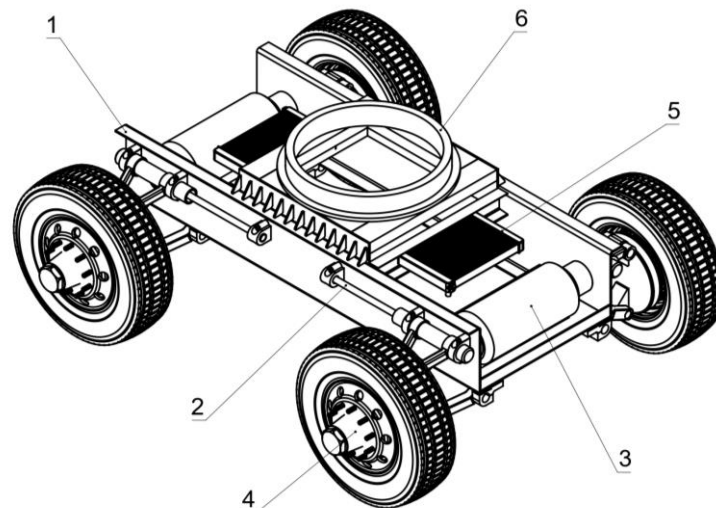


Рисунок 1 – Зовнішній 3D вигляд поворотної платформи: 1 – рама; 2 – торсіонна підвіска; 3 – модуль ступеневої електромеханічної трансмісії; 4 – колесо з колісним редуктором; 5 – радіатор; 6 – погон поворотної платформи

Поворотна платформа оснащена незалежною торсіонною підвіскою з кутом закручування під навантаженням до 6 градусів (рисунок 2а), що забезпечує робочий хід підвіски у діапазоні до 375 мм відносно горизонту (рисунок 2б). Це значно підвищує маневреність і прохідність чотиривісної БКМ.

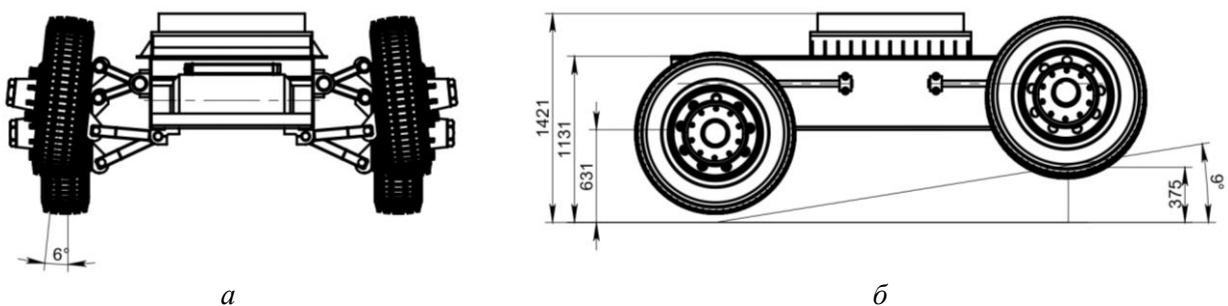


Рисунок 2 – Можливості зміни положення коліс поворотної платформи

Характеристики поворотної платформи наведено у таблиці 1.

Компонування поворотних платформ на корпусі чотиривісної БКМ зображено на рисунку 3.

Таблиця 1 – Загальні характеристики поворотної платформи

Характеристика	Значення
Маса поворотної платформи, кг	2244
Діаметр колеса, мм	1100
Колісна база, мм	2450
Довжина поворотної платформи, мм	3000
Висота поворотної платформи з погоном, мм	1436
Ширина поворотної платформи, мм	1120
Ширина поворотної платформи з підвіскою, мм	1800
Дорожній просвіт, мм	596
Кут закручування торсіона під навантаженням, град	0...6
Робочий хід підвіски, мм	0...375

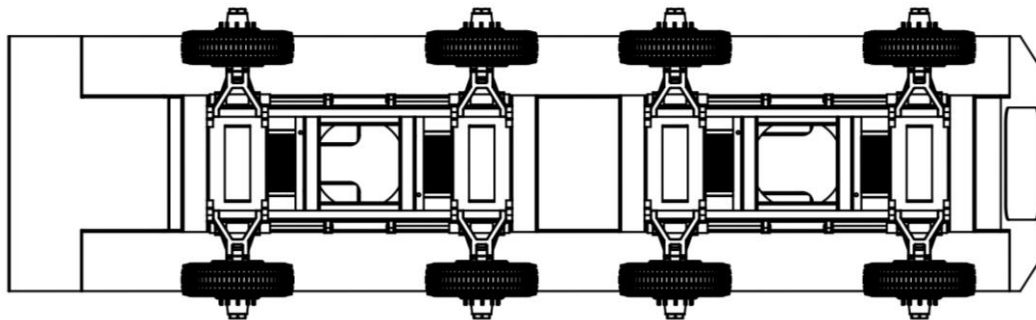


Рисунок 3 – Вид знизу чотиривісної броньованої колісної машини

За типом зображене шасі є послідовним гібридом. Як силову установку використано дизельний двигун потужністю 550 кВт, що приводить в дію тяговий генератор. Хімічним накопичувачем енергії є LiFePO₄ високовольтна акумуляторна батарея, що забезпечує безшумне пересування, рух шасі з оперативною 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 10...90 з метою забезпечення необхідних поворотних моментів на поворотних платформах.

Кожний тяговий електродвигун оснащений високовольтним двостороннім інвертором з мікропроцесорним керуванням. Як прототип електродвигуна вибрано двигун ЕМ61 із номінальною потужністю 80 кВт у діапазоні частот до 12000 об/хв. Електродвигун приводить у дію двоступеневу планетарну трансмісію.

Передавальні відношення трансмісії встановлені на рівні 25 і 5 для першої та другої передач відповідно. Перша передача призначена для подолання складних дорожніх ділянок, кутів ухилу 30°, а також для динамічного розгону. Друга передача призначена для основного пересування, що забезпечує максимальну швидкість руху по шосе до 110 км/год. Трансмісія має модульне виконання на кожне колесо. З метою мінімізації габаритів і зменшення кількості встановлюваних елементів модулі лівого та правого коліс з електродвигунами поєднані спільним корпусом.

3D модель чотиривісної БКМ наведена на рисунку 4.

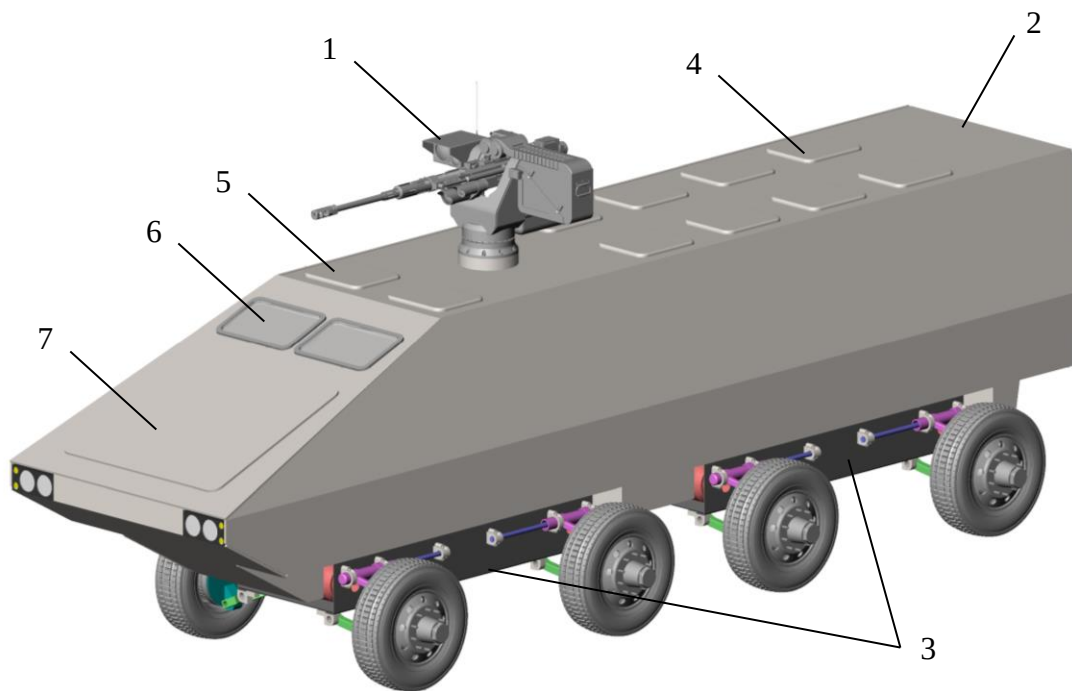


Рисунок 4 – Зовнішній 3D вигляд чотиривісної БМ: 1 – бойовий модуль; 2 – броньований корпус; 3 – електромеханічна повнопривідна поворотна платформа з торсіонною незалежною підвіскою; 4 – люки задні; 5 – люки передні; 6 – броньовані вікна; 7 – люк моторного відділення

Загальні характеристики чотиривісної БМ наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Загальні характеристики чотиривісної БМ

Характеристика	Значення
Маса колісної машини, кг	до 25000
Довжина колісної машини, мм	10125
Висота колісної машини, мм	
– без бойового модуля	3020
– з бойовим модулем	4379
Ширина колісної машини, мм	
– по корпусу	2500
– по колесах	2564
Колісна база машини, мм	6700
Відстань між поворотними платформами, мм	1900
Кут переднього звису, град	30
Дорожній просвіт по корпусу, мм	800

На швидкостях понад 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 боком, «крабом» та поворот навколо своєї осі шасі шляхом обертання поворотних платформ у разі індивідуального регулювання тягових зусиль на колесах.

З метою забезпечення достатнього динамічного фактора для подолання складних дорожніх ділянок з ухилом до 30°, а також забезпечення максимальної швидкості на рівні не менше 100 км/год передбачено встановлення планетарних двоступеневих редукторів.

Центральною частиною у забезпеченні заданих високих показників маневреності є модульна конструкція електромеханічної трансмісії. Трансмісійний модуль містить два відокремлені електродвигуни, з'єднаних з двома планетарними ступеневими редукторами. Трансмісійний модуль передбачає конструктивне виконання у габаритах ведучого мосту з шасі з колісною формулою 8x8.

Наведений варіант компонування чотиривісної БКМ реалізований на практиці у вигляді натурної масштабної моделі, яка зображена на рисунку 5.



Рисунок 5 – Натурна масштабна модель чотиривісної броньованої колісної машини з двома поворотними платформами: *а* – загальний вигляд моделі БКМ; *б* – вигляд поворотної платформи

Отже, у статті запропоновано варіант загального компонування чотиривісної броньованої колісної машини, який має підвищені характеристики маневреності та прохідності.

Висновки

1. Аналіз службово-бойової (бойової) діяльності Національної гвардії України виявив необхідність використання спеціальної броньованої колісної техніки у правоохоронній діяльності, що має підвищені характеристики бронезахисту, маневреності та прохідності. Відомі броньовані колісні машини у повному обсязі не задовольняють усі потреби підрозділів Національної гвардії України.

2. У статті показано, що високу маневреність чотиривісної броньованої колісної машини можливо досягнути завдяки використанню незалежних поворотних платформ з індивідуальним керуванням тяговим зусиллям на кожному колесі. Запропоновано варіант компонування чотиривісної БКМ із двома поворотними платформами і наведено загальні технічні характеристики. Компонування БКМ проводилося за допомогою програмного пакету SolidWorks 2016. Цей варіант компонування чотиривісної броньованої колісної машини реалізований на практиці у вигляді натурної масштабної моделі.

Напрямом подальшого дослідження є проведення експериментальних досліджень для встановлення показників маневреності та прохідності броньованої колісної машини з двома поворотними платформами.

Перелік джерел посилання

1. Будяну Р. Г. Роль і місце броневих автомобілів у сучасних військових конфліктах. *Ukrainian Military Pages*. URL: <https://surl.li/wzfdqv> (дата звернення: 20.01.2025).
2. Василенко О. В. Основні світові тенденції розвитку озброєння та військової техніки для ведення війн у майбутньому. *Наука і оборона*. 2009. № 4. С. 18–23.
3. Про Національну гвардію України : Закон України від 14.10.2014 р. № 1697-VII. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <https://surl.li/muzlvn> (дата звернення: 20.01.2025).
4. Чепков І. Б., Нор П. І. Загальні тенденції розвитку озброєння та військової техніки. *Озброєння та військова техніка*. 2014. № 1. С. 4–13.
5. Створення модельного ряду спеціалізованих броньованих машин / В. В. Драгобецький та ін. URL: <https://surl.li/lesxvq>. (дата звернення: 20.01.2025).
6. Дунь С. В., Кайдалов Р. О. Розвиток модельного ряду броньованих автомобілів КраЗ. *Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ* : тези доп. Міжнар. наук.-техн. конф., м. Львів, 25 берез. 2015 р. Львів : АСВ, 2015. С. 30.
7. Костюк В. В., Русіло П. О., Варванець Ю. В., Калінін О. М. Основні критерії щодо створення перспективного сімейства вітчизняних броньованих колісних машин. *Ukrainian Military Pages*. URL: <https://surl.li/iinlvx> (дата звернення: 20.01.2025).

8. Баган В. Р., Костюк В. В., Варванець Ю. В. Перспективи створення лінійки вітчизняних колісних броньованих машин. *Службово-бойова діяльність Національної гвардії України: сучасний стан, проблеми та перспективи* : матеріали наук.-практ. конф., 31 берез. 2022 р. Секція 2. Харків : НА НГУ, 2022. С. 4, 5.

9. Купін С. П. Аналіз ефективності використання броньованих колісних машин при забезпеченні громадської безпеки. *Young Scientist*. 2023. № 4 (116). С. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2023-4-116-1>.

10. Табуненко В. О., Іванченко О. В., Кужелович В. І., Буряк П. Д. Методика визначення ефективності використання автобронетанкової техніки підрозділами Національної гвардії України для охорони громадського порядку в мирний час. *Чесць і закон*. 2018. № 4 (67). С. 82–87.

11. Яровий Г. Г. Оцінювання курсової стійкості чотирирівісних автомобілів із двома поворотними двовісними платформами. *Чесць і закон*. 2023. № 4 (87). С. 100–104. DOI: <https://doi.org/10.33405/2078-7480/2023/4/87/295201>.

12. Подригало М. А., Яровий Г. Г. Оцінка стійкості проти перекидання багатовісних автомобілів із двома двовісними поворотними платформами. *Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України*. Харків : НА НГУ, 2024. Вип. 1 (43). С. 93–100. DOI: <https://doi.org/10.33405/2409-7470/2024/1/43/307904>.

13. Клец Д. М., Павлов С. П., Яровий Г. Г. Оцінка маневреності чотирирівісних автомобілів із двома поворотними двовісними платформами. *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту випробувань і сертифікації озброєння та військової техніки*. Черкаси : ДНДІ ВС ОВТ, 2024. Вип. 2 (20). С. 36–40. DOI: <https://doi.org/10.37701/dndivsovt.20.2024.04>.

Стаття надійшла до редакції 16.02.2025 р.

UDC 621.396.96

H. Yarovyi, S. Horielyshev, A. Yeremenko

SUBSTANTIATION OF GENERAL ACCOUNTING SPECIALIZED ARMORED WHEEL VEHICLE FOR UNITS OF THE NATIONAL GUARD OF UKRAINE ON PUBLIC ORDER PROTECTION

Recently, the use of armored wheeled vehicles by the National Guard of Ukraine units when performing assigned tasks has been significantly increasing. But the performance of specific tasks related to the protection of public order requires special automotive equipment, which will be used to clear blockages and barricades during mass riots, to restrain crowds, isolate an area or area in the event of an emergency, etc. The existing armored wheeled vehicles do not fully meet all the needs of the National Guard of Ukraine units.

The article substantiates the tactical requirements for a specialized armored wheeled vehicle (AWV) for the National Guard of Ukraine units for the protection of public order. In essence, the AWV must be protected from the use of weapons and explosive devices. In addition, despite the increase in mass, the AWV must be resistant to overturning and lateral skidding, and must also have the overall dimensions of the rolling stock, which make it possible to easily fit into road dimensions and maneuver in urban and confined spaces, and must meet the basic overall parameters of cross-country ability. To overcome natural obstacles, the suspension system must have adjustable clearance, and the transmission of the special AWV must be designed with the requirements of an off-road vehicle.

One of the solutions is to create a special four-axle AWV with two turntables. A variant of the layout of a four-axle armored wheeled vehicle with two turntables is proposed, which meets these requirements. The central part in ensuring the specified high maneuverability indicators is the modular design of the electromechanical transmission. The transmission module includes two separate electric motors connected to two planetary step gearboxes.

3D models and general characteristics of the turntable and four-axle AWV with two turntables are

presented. A full-scale model of this wheeled vehicle is presented.

Keywords: *public order protection, armored wheeled vehicle, layout, rotary platform, requirements.*

Яровий Геннадій Геннадійович – доктор філософії з озброєння та військової техніки, доцент кафедри бронетанкової техніки, Національна академія Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0002-6347-353X>

Горелишев Станіслав Анатолійович – кандидат технічних наук, доцент, провідний науковий співробітник науково-дослідного центру, Національна академія Національної гвардії України
<https://orcid.org/0000-0003-1689-0901>.

Єременко Антон Васильович – інженер-конструктор 1 категорії, Державне підприємство «Харківське конструкторське бюро з машинобудування імені О. О. Морозова»
<https://orcid.org/0000-0001-6666-5935>.