

УДК 623.437.4, 629.113

Б.С. Гулей¹, М.Г. Грубель¹, Ю.В.² Мірошніченко

¹Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

²Державне підприємство «Харківське конструкторське бюро імені Морозова», Харків

ВПЛИВ БРОНЕЗАХИСТУ НА ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АРМІЙСЬКИХ АВТОМОБІЛІВ БАГАТОЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У роботі проаналізовано вплив бронезахисту на основні тактико-технічних характеристик (ТТХ) армійських автомобілів багатоцільового призначення (ААБП), проведено порівняльний аналіз ТТХ перспективних зразків та існуючих типів військової автомобільної техніки, сформовано подальші напрями досліджень щодо оцінки зміни ТТХ при встановленні броньованого захисту на базові моделі ААБП.

Ключові слова: армійські автомобілі багатоцільового призначення, розвиток параметрів, перспективні зразки.

Постановка проблеми

Автомобільна техніка використовується у всіх видах Збройних Сил та є невід'ємною компонентою мобільності наземного озброєння. Аналіз досвіду застосування Збройних Сил у сучасних військових конфліктах останніх десятиліть показує, що спектр застосування армійських автомобілів багатоцільового призначення (ААБП) є досить широким. Він включає в себе забезпечення рухомості артилерійських систем та мінометів, перевезення особового складу, підвіз боєприпасів, палива та різноманітних матеріальних засобів. Крім того на ААБП встановлено засоби тилового, технічного, медичного та інших видів забезпечення.

Тенденції розвитку сучасної військової автомобільної техніки обумовлюють результати застосування військ у бойових діях. Міністерства оборони країн НАТО в рамках переоснащення Сухопутних військ новими зразками озброєння і військової техніки планують поетапну заміну всього парку військових автомобілів [12]. Це пов'язано з прийнятим в країнах НАТО оновленим стандартом STANAG 4569, що визначає єдині вимоги за рівнем захищеності автомобільної техніки різного типу і призначення та низькими результатами модернізації існуючих автомобілів [12].

Прийняті заходи з підсилення балістичного і протимінного захисту шляхом додаткового бронювання кузова і застосування броньованих плит на днищі автомобілів, що є на озброєнні, дозволили в цілому суттєво знизити втрати особового складу і техніки при підриві на мінно-вибухових пристроях в Афганістані [12]. При цьому суттєво знизилась рухомість і маневреність, а також скоротився ресурс машин через підвищене навантаження і зношення трансмісії.

Досвід застосування Збройних Сил (ЗС) України в Антитерористичній операції (АТО), що проводиться у Донецькій та Луганській областях нашої держави, дає підстави стверджувати про необхідність у встановленні додаткового захисту на ААБП. Це обумовлено, у першу чергу, зміною способів ведення бойових дій. В умовах ведення „гібридної війни” чітка лінія фронту відсутня, підрозділи розосереджені по блокпостах, і проти них діють мобільні групи бойовиків та існує висока ймовірність диверсійних нападів на патрулі та транспортні колони. Також існуюча небезпека доставки вантажів (в т.ч. гуманітарних) спричинила до необхідності бронювання звичайних вантажних автомобілів, які використовуються при цьому.

Переважна більшість ААБП, які знаходяться в експлуатації в підрозділах ЗС України, є морально застарілими, вичерпали свій ресурс, потребують ремонту та, здебільшого, зняті з виробництва. Крім того, їх основні виробники знаходяться за кордоном (Росія, Білорусь), що в сучасних умовах не дає змогу провести їх модернізацію. В Україні за 5 – 10 останніх років розроблено ряд броньованих автомобілів багатоцільового призначення з колісними формулами 4x4 та 6x6, повною масою від 4 т до 25 т [6,10]. Нові зразки приходять на зміну існуючим типам військової автомобільної техніки.

У зв'язку з гострим дефіцитом бронезахищених ААБП в підрозділах ЗС України та інших силових структурах ведуться роботи з локального захисту звичайних транспортних автомобілів підвищеної прохідності, які широко використовуються у військах. Як захисний матеріал використовують сталеві листи, дерев'яні матеріали в поєднанні з шаром бетону (“сендвічі”), встановлюють додаткові протикумулятивні екрани захисту, обкладають мішками з піском, кріплять сталеві ланцюги на

передній бампер для захисту днища від осколків. Основним недоліком такого способу захисту є те, що він захищає від стрілецької зброї, а втрати особового складу від застосування мін та вибухових пристроїв є значно більші, ніж від обстрілів із стрілецької зброї [7, 8, 11]. Також при підвищенні захищеності збільшується вага ААБП [3], змінюються масово-інерційні характеристики усієї машини, підвищується навантаження на елементи корпусу, ходової частини та двигун.

Відтак, найбільш актуальним завданням стало створення бронезахищених ААБП підвищеного протимінного (MRAP) та балістичного захисту. Без комплексного аналізу і проведення додаткових розрахунків впливу бронювання на характеристики ААБП неможливо виявити всі їх зміни, що є предметом дослідження у даній статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У провідних країнах світу, насамперед, блоку НАТО, Росії, Китаю та України, ведуться програми створення броньованих ААБП різних вагових категорій. На даний момент напрацьований значний досвід захисту кабіни та кузова автомобілів різних класів, що стосується [4, 7, 8, 12]:

об'ємних диференційованих бронекапсул, які встановлюються на автомобільні базові шасі, попередньо підсиливши раму та встановивши захист кабіни. Бронекapsула обладнується вікнами з бронесклом, амбразурами з відкидними бронезаслінками та турелями для стрільби з автоматичної зброї;

шин із спеціальними вставками, що забезпечують стійкість від куль та осколків та при отриманні пошкодження дозволяють продовжувати рух із швидкістю 50-60 км/год на відстань 80-100 км;

систем безпеки сидінь водія і десанту та їх кріплення до бортів з використанням гідроамортизаторів;

бронювання кунгів для безпеки перебування особового складу, що не призводить до суттєвих змін технічних характеристик, які передбачені для базової моделі;

захист паливних баків спеціальним наповнювачем, що перешкоджає витіканню палива при пошкодженнях та зменшує небезпеку детонації палива ;

V-подібна форма днища нижньої частини корпусу для підвищення протимінного захисту;

встановлення бойових модулів.

Матеріалом, що використовується для броньованого захисту ААБП, в основному є вуглецева сталь (сталь 44, сталь 56) [5]. Такий матеріал є досить високоефективним при бронезахисті від багатьох видів ураження, поряд з тим до його основних недоліків слід віднести велику масу. Збільшення маси ААБП негативно впливає на його

основні експлуатаційні характеристики, що пов'язані з керуваністю, прохідністю, маневреністю тощо. Тому досить активно ведуться розробки з виготовлення броні, що містить у собі матеріали з меншою масою. До них можна віднести алюміній, скло, акрилові з'єднання, полікарбонати, кераміку, пластмаси, що армовані склом [5]. Куленепробивне скло має значну товщину і складається з декількох шарів, що з'єднані між собою спеціальною плівкою товщиною 5-35 мікрон. Плівка має складну структуру і забезпечує підсилювальну функцію. Таке скло витримує тиск до 70 т на 1 м². До того ж таке скло не горить, не має схильності до викривлення зображення і при пошкодженнях не утворює осколків. Акрилові з'єднання прозорі та стійкі до злому. Основним недоліком цих матеріалів є їхня вогнебезпечність. Керамічні матеріали надзвичайно міцні та мають малу масу, що робить їх ефективними. Але поряд з тим цей матеріал має значну вартість та й використання його обмежене [5]. Для забезпечення додаткового захисту людей всередині автомобіля використовується кевларова тканина.

Отже, в результаті проведення інноваційних досліджень в цьому напрямі з'являються нові конструкторські рішення, які постійно розвиваються та у подальшому втілюються в новітні розробки ААБП.

Мета статті

Основним завданням даної статті є дослідження базових тактико-технічних характеристик вітчизняних бронезахищених ААБП та їх закордонних аналогів, також аналізу їх розвитку у перспективних моделях ААБП, порівняно з існуючими типами. Визначити подальші напрями досліджень щодо оцінки зміни ГТХ при встановленні бронезахисту на базові моделі ААБП.

Виклад основного матеріалу

З метою подальшого вдосконалення та оновлення парку ААБП у ЗС України розроблений Типаж перспективного парку військової автомобільної техніки Збройних Сил України, який затверджений Наказом Міністра оборони України від 08.06.2011 р. № 316 [1]. Перспективи розвитку основних марок ААБП показані в таблиці 1 [10].

Переважає більшість вітчизняних ААБП виробляються на Кременчуцькому автомобільному заводі. Також за ліцензією канадсько-еміратської компанії "Streit Group" на підприємстві організоване збирання та доукомплектування автомобілів на базі повноприводних автомобілів Toyota та Ford [6].

ААБП Кременчуцького автомобільного заводу добре зарекомендували себе в Антитерористичній операції, що проводиться на Сході нашої держави, та в багатьох інших воєнних конфліктах сучасності.

Таблиця 1

Перспективи розвитку основних марок військової автомобільної техніки

Існуючі типи ВАТ	Нові типи базових шасі
УАЗ-469, -3151 ГАЗ-66	Сімейство автомобілів Джип-1,5 "Степ"
ЗИЛ-131 „Урал-375”, (-4320) КамАЗ-4310	Сімейство автомобілів КрАЗ-5233 колісної формули 4x4
КрАЗ-255, КрАЗ-260	Сімейство автомобілів КрАЗ-6322 колісної формули 6x6
МТО-АТ шасі ЗИЛ-131	МТО-АТ шасі КрАЗ-5233 НЕ
МАЗ-543, МАЗ-537	Автомобільне шасі 25т, сідельний тягач 60 т
Автомобільний тренажер- ний комплекс ЗИЛ -131	Автомобільний тренажерний комплекс КрАЗ
БРДМ-1, БРДМ-2	Спеціальна розвідувальна машина «Козак»

У таблиці 2 наведено базові тактико-технічні характеристики ААБП українського виробництва та їх закордонних аналогів [2,9,11].

Тактико-технічні характеристики відображають дуже широкий спектр технічних параметрів ААБП. Поряд з тим із застосуванням методик вагового аналізу виявлено основні, за допомогою яких можна відслідкувати основні тенденції розвитку. Їх порівняльний аналіз зображений на рис. 1, дає підстави стверджувати, що вони не поступаються, а за деякими характеристиками (співвідношення витрати палива та потужності двигуна) переважають зарубіжні аналоги.

Для ЗС України розроблені і прийняті на озброєння автомобілі сімейства КрАЗ-5233 та сімейства КрАЗ-6322, які в перспективі повинні повністю замінити існуючі типи ВАТ, вказані в таблиці 1 [1,10]. Динаміка змін базових тактико-технічних характеристик показана на рис. 2.

Таблиця 2

Базові тактико-технічні характеристики бронезахищених армійських автомобілів багатопільового призначення

Параметр	Одиниці виміру				
		Raptor	Feona	Федерал- М	Gila MRAP
Марка, модель автомобіля					
Країна		Україна	Україна	РФ	ΠΑΡ
Колісна формула		6x6	6x6	6x6	4x4
Повна маса	кг	25200	25200	20630	19800
Дорожній просвіт	мм	370	370	400	-
Двигун		ЯМЗ-238ДЕ2	Cummins ISME 385	ЯМЗ -236М2	-
Потужність,	к.с	330	380	240	218
Витрата палива	л/100 км	35	35	28	33
Десант	чол	3+24	2+ 10	3+17	-
Максимальна швидкість	км/год	100	100	90	105
Запас ходу	км	1400	1400	1100	850
Глибина броду	м	1,5	1,2	1,8	

Для того щоб досягти змін, які задовольняють сучасним вимогам, що висувало до ААБП (швидкість руху, прохідність в складних дорожніх умовах, плавність ходу, захищеність особового складу від різних типів зброї, скритність від технічних засобів розвідки) шасі КрАЗ-6322 в порівнянні із своїм попередником КрАЗ-260 зазнало суттєвих змін [13]:

встановлення двигуна ЯМЗ-238ДЕ2, Cummins ISME 385 або Deutz, що дало змогу підвищити потужність до 400 к.с. та збільшити термін служби двигуна до 800 000 км;

встановлення системи забезпечення двигуна повітрям з сухим повітряним фільтром та блоком циклонів. Результатом цього стало більш ефективне очищення повітря від важких частинок, збільшення терміну служби фільтра та можливість контролювати забруднення фільтра без його розбирання;

встановлення нових паливних баків (2 баки по 250 л замість 2 баків по 165 літрів з додатковим баком на 50 л), що збільшило запас ходу з 900 км до 1400 км; заміна паливного фільтра грубого

очищення палива на відцентровий фільтр очищення палива Separ Preline 270 із вмонтованим паливо-підкачувальним насосом, що покращило очищення палива та полегшило прокачування паливної системи двигуна;

встановлення 8-ступеневої коробки передач ЯМЗ – 238 ВК з однодисковим зчепленням або 9-ступеневої коробки передач з повзучою передачею 9JS150TA-B та однодисковим зчепленням ZF. Це дало змогу збільшити ресурс коробки передач з 225 000 км до 800 000 км та забезпечити більш комфортне рушення з місця та маневрування у важких дорожніх умовах;

встановлення автоматичного регулювального важеля РТ-40 для гальм автомобіля, що дає змогу автоматично регулювати зазор між гальмівним барабаном та гальмівною колодкою;

встановлення замість вологовідділювача блока підготовки повітря KNORR-BREMSE з осушуванням повітря з вмонтованим блоком захисних клапанів. Результатом цього стало підвищення ефективності гальмівної системи;

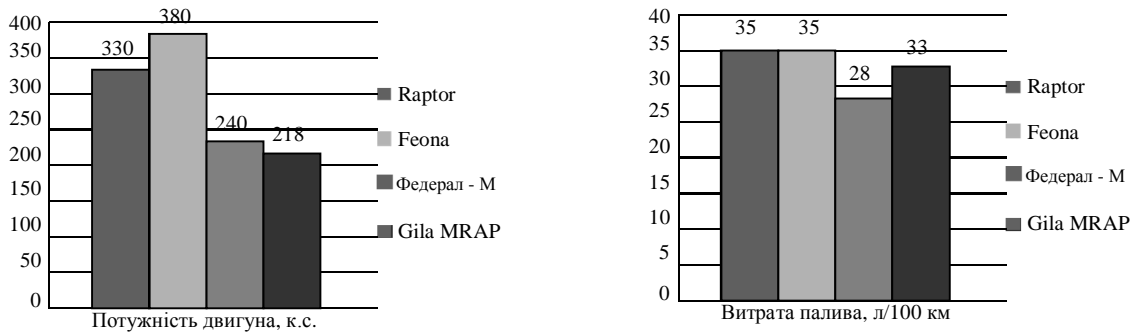


Рис. 1. Діаграма порівняльного аналізу базових тактико-технічних характеристик бронезахищених армійських автомобілів багатоцільового призначення

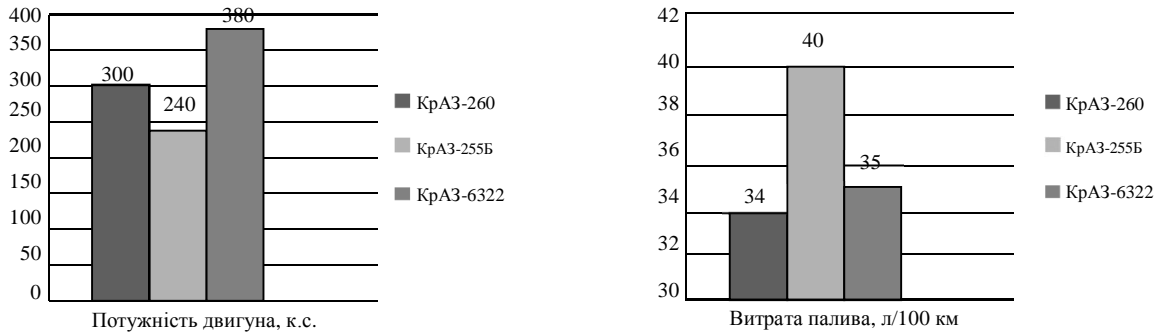


Рис. 2. Діаграма динаміки змін базових тактико-технічних характеристик існуючих типів ВАТ та нових типів базових шасі

встановлення 12-контактної розетки відповідно до стандартів НАТО як доповнення до двох 7-контактних розеток електричного з'єднання причепа;

застосування вкладишів в лонжеронах з метою оптимізації кутової жорсткості рами;

застосування бампера штовхаючого типу з метою підвищення евакуаційної здатності;

покращення ергономічних показників робочого місця водія шляхом встановлення додаткового опалювача, зміни нахилу кермового колеса, модернізації панелі приладів, встановлення сидіння водія з механічною підвіскою та пасками безпеки та кондиціонера з модернізацією даху кабіни.

Зміну основних параметрів автомобіля КрАЗ наведено в (табл. 3):

Таблиця 3

Зміна основних параметрів

	КрАЗ-260	КрАЗ-6322	Δ
Вантажність, т	9	12	33%
Потужність двигуна, к.с	300	330-400	10 - 33%
Швидкість, км/год	80	85	6%
Запас ходу, км	900	1500	60%
Кількість посадкових місць	20	30	50%

Аналізуючи розвиток основних параметрів автомобілів марки КрАЗ, можна зробити висновок, що попри на збільшення маси, насамперед, за рахунок бронювання, основні параметри автомобіля змінились, враховуючи питання модернізації та заміни двигуна та

інших агрегатів нового покоління. У таблиці зростання вантажності та потужності корелює у межах 10-33%, Інші параметри також збільшені від 6 до 60%, що цілком задовольняє необхідним умовам з точки зору забезпечення тягово-швидкісних властивостей.

Висновки

Проведені дослідження показують, що при обладнанні ААБП додатковим захистом їх живучість та захищеність від різних видів уражаючих факторів зростає. Поряд з тим збільшується маса ААБП, що призводить до зміни положення центра мас і, як наслідок, погіршуються основні експлуатаційні характеристики такі, як стійкість, керованість, прохідність та ін.

Також при обладнанні додатковим захистом двигуна автомобіля погіршується його обдування потоком повітря, що змушує шукати можливості додаткового охолодження.

Крім цього, встановлення додаткового бронювання не завжди виконує захисні функції в повному обсязі. В першу чергу, це стосується локального захисту, який змонтований на звичайних транспортних автомобілях підвищеної прохідності. Тому у провідних країнах світу прийнято новітні стандарти та ведуться розробки інноваційних технологій щодо виготовлення нових типів захисних матеріалів, які забезпечували б достатній балістичний та протимінний захист і в той же час були оптимальні за масою. Позитивний досвід в цьому напрямку

напрацьовано і в нашій державі. Проведені дослідження вказують на розвиток тактико-технічних характеристик вітчизняних автомобілів сімейства КрАЗ, які є перспективними зразками військової автомобільної техніки.

Подальші напрямки досліджень для реалізації відповідних питань щодо розвитку ААБП, у тому числі броньованих, повинні вирішувати задачі узагальнення та аналізу розвитку тактико-технічних характеристик ААБП ЗС України та їх зарубіжних аналогів; розроблення моделі для виявлення впливу зміни тактико-технічних характеристик базових автомобілів при встановленні додаткового захисту; за допомогою 3D-моделювання виявити проблемні моменти майбутньої моделі на початковому етапі; у подальшому розробити методику оцінки зміни поведінки вузлів та агрегатів автомобіля та рівня зміни тактико-технічних характеристик базового автомобіля в цілому при встановленні на нього додаткових засобів захисту.

Вказані дослідження у комплексі можуть бути основою для вирішення задач встановлення бронезахисту як на спеціально розроблені автомобілі, так і на автомобілі, які є на озброєнні ЗС України.

Список літератури

1. Наказ МО України від 8.06.2011р. № 316 „Про затвердження Типажу перспективного парку військової автомобільної техніки Збройних Сил України на період до 2015 року”.

2. Шестаков В.А., Колтунов А.А. *Современные автомобили армий иностранных государств.* – Бронницы.:изд. НИИ Минобороны РФ, 2010. – 320 с.

3. Крайник Л.В., Волошанський А.В. *Формування і структура армійського автопарку // Автотехніка.* – № 2 – Львів: вид. Укравтобустром 2005. – с. 33-39.

4. Лапшин Ф. *Броня против фугаса// Авторевю.* – № 22. – Москва, 2012. – С. 73-80.

5. Крестов И. *Материалы для бронирования.* – Best of Security. – № 8, 2006.

6. Ткачук Т. *Украинская автопромышленность переходит на военные рельсы.* – Факты, 28.08.2014.

7. Федосеев С. *Специальные, бронированные, транспортные.* – Техника и вооружение. Вчера, сегодня, завтра. – № 10, 2012. – С.2-7.

8. Сергеев В. *Для силовых структур.* – Техника и вооружение. Вчера, сегодня, завтра. – № 03, 2014. – С.6-8.

9. Журнал „Автоцентр”. – № 7 – 2013 р.

10. Гребеник О.М. *Перспективи розвитку військової автомобільної техніки Збройних Сил України Тези доповіді конференції ЦНДІ ОВТ, 2014 р.*

11. War.time.org.ua *Військова панорама*

12. Александров А. *Новые военные автомобили для сухопутных войск ФРГ.* – Зарубежное военное обозрение, 2014. – № 9. – С. 55–59

13. *Публічне товариство «Автокраз». Програма модернізації автомобілів КрАЗ-260.*

Рецензент: д.т.н., М.Ю. Яковлев, начальник кафедри комплексів та приладів артилерійської розвідки, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів.

Влияние бронезащиты на некоторые тактико-технические характеристики армейских автомобилей многоцелевого назначения.

Б.С. Гулей, М.Г. Грубель, Ю.В. Мирошниченко

В работе проанализировано влияние бронезащиты на основные тактико-технические характеристики (ТТХ) армейских автомобилей многоцелевого назначения (ААМН), проведен сравнительный анализ ТТХ перспективных образцов и существующих типов военной автомобильной техники, сформулировано дальнейшее направление исследований по оценке изменений ТТХ при установке бронированной защиты на базовые модели ААМН.

Ключевые слова: армейские автомобили многоцелевого назначения, развитие параметров, перспективные образцы.

The effect of armoured protection on some operational characteristics army multipurpose vehicles.

B. Guley, M. Hrubel, Y. Myroshnyhenko

In this article analyzes the impact of armoured protection on the main technical characteristics army multipurpose vehicles, comparative analysis of advanced models and existing types of military vehicles, formed subsequent directions of research to evaluate changes of technical characteristics when installed armored protection on basic models army multipurpose vehicles.

Key words: army multipurpose vehicles, development parameters, advanced models.