

**ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ БРОНЬОВАНИХ АВТОМОБІЛІВ****В.О. Єлістратов, О. В. Ціома**

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

**ORCID: 0000-0001-7931-7761; 0000-0001-0000-0000**

Велика кількість броньовиків, які пропонуються в Україні, значно ускладнює вибір подібної техніки для оснащення нею Збройних Сил України. Ці автомобілі розробляються та виготовляються на різній агрегатній базі, яка часто належить заводам-виробникам інших країн, що не завжди є прийнятним для військових сил. Крім того, різноманітність конструкцій призводить до погіршення показників уніфікації та взаємозамінності автомобільних транспортних засобів, що може призвести до значних перепон у якісному та своєчасному виконанні технічного обслуговування військової броньованої техніки, її ремонту та модернізації в умовах реальної експлуатації машин в Збройних Силах України. Для вирішення проблеми було проведено аналіз особливостей та оцінку ефективності експлуатації броньованих автомобілів, які виготовляються заводами-виробниками різних країн для збройних військових підрозділів. Встановлено, що КраЗ є єдиним в Україні виробником автомобілів, який забезпечує повний життєвий цикл існування своєї техніки від її розробки та виготовлення до гарантійного та сервісного супроводу під час експлуатації. Також використання автомобілів Кременчуцького автомобільного заводу за питомими показниками виявляється більш вигідним за економічними критеріями.

**Ключові слова:** бронеавтомобіль, конструкція, експлуатація, ефективність, порівняння, аналіз.

**АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ.** Після закінчення військової операції в Іраку армія США, яка в якості основного транспортного засобу використовувала автомобілі HMMWV (скорочення від англ. High Mobility Multipurpose Wheeled Vehicle – високомобільний багатоцільовий колісний транспортний засіб) корпорації AM General, почала нести великі втрати своїх машини через численні підривання на мінах під час виконання патрулювальних завдань.

Ефективність таких підривів виявилася досить значною. На їх долю прийшлося до половини всіх втрат подібної автомобільної техніки, супроводжуваних додатковими втратами особового складу, пов'язаними з ампутацією кінцівок і важкими травмами екіпажу та солдатів, що перевозилися.

Досвід Збройних Сил України в участі в бойових діях також показав, що для виконання задач, поставлених перед їх підрозділами, необхідне використання броньованої техніки для транспортування особового складу та вантажів [1, 2].

Тобто необхідність розробки та використання у військах спеціалізованих колісних броньованих транспортних засобів [3] не викликає сумнівів. Їх застосування дозволить розосередити особовий склад, підвищивши його живучість, маневреність і вогневу міць без застосування важкого озброєння.

**МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.** Вирішенням означеної проблеми стала поява концепції спеціалізованого броньованого транспортного засобу категорії MPV (скорочення від англ. Mine Protected Vehicle – захищений від мін транспорт).

Бронеавтомобіль є багатоцільовим бойовим транспортним засобом, призначеним для вирішення широкого спектру завдань.

Він зможе здійснювати розвідку в ближніх тилах противника, супроводжувати та охороняти колони, вести патрулювання заданих районів, перевозити і підтримувати вогнем піхотні підрозділи. Можливе використання подібної техніки поліцейськими підрозділами або внутрішніми військами.

Відповідно до вказаної концепції був створений стандарт MRAP (скорочення від англ. Mine Resistant Ambush Protected – захист від підривів і засад).

Належність військового колісного транспортного засобу до стандарту MRAP передбачає наявність у нього підвищених характеристик із захисту від ураження вогнем стрілецької зброї та від підриву на мінно-вибуховому пристрої.

Для того, щоб забезпечити вказані вимоги необхідна комбінація наступних технічних рішень у конструкції броньованого автомобіля:

- наявність потужного дизельного двигуна та повного приводу для забезпечення високої швидкості руху та прохідності автомобіля;

- V-подібна форма днища, яке б дозволяло автомобілю більш ефективно захистити екіпаж від впливу фугасів, встановлених на землі;

- броньована капсула, в якій будуть знаходитися екіпаж і бойовий підрозділ, що транспортується, повинна знаходитися в базі автомобіля для забезпечення додаткового захисту екіпажу від впливу фугасів при підриві;

- збільшений кліренс;

- незалежна підвіска, з великим ходом, що дасть змогу автомобілю долати різні перешкоди;

- сукупність заходів щодо організації внутрішнього простору машин (підвісні сидіння, система амортизації й т. ін.).

Такий броньований автомобіль виходить важким і високим за габаритами, що збільшує ризик перекидання та знижує його позашляхові можливості. Крім того значно зростає вартість виробництва такого автомобіля, які зазвичай оснащуються дизельними двигунами [4], що значно впливає на можливість і обсяги його закупівлі Збройними Силами країни.

Попри всі переваги цього виду транспорту він має суттєві недоліки, які пов'язані з організацією його експлуатації, технічного обслуговування, ремонту та транспортування.

Конструкція та габарити бронеавтомобілів повинні дозволити здійснювати їх перевезення повітряними суднами, залізничними або автомобільними вантажними платформами.

Ця проблема є особливо актуальною для регіонів із слабкорозвиненою транспортною інфраструктурою, де в зв'язку з обмеженнями по габаритам не

кожний автомобільний тягач, що перевозить транспорт класу MRAP, зможе проїхати під мостовою будовою або «вписатися» в поворот проїжджої частини дороги.

При експлуатації броньованих автомобілів, знов таки через їх завелику висоту, були випадки ураження електричним струмом. Це стосувалося сільської місцевості, де висота місцевих ліній електропередач була такою, що при проїзді транспорту утворювалася електрична дуга.

Крім того експлуатація такого транспорту має свою специфіку в керуванні, до якої водіям треба деякий час звикати. А у стройових частинах багато молодих військовослужбовців, які не мають досвіду експлуатації не тільки транспортних засобів класу MRAP, а й звичайних вантажних автомобілів.

Те ж саме стосується й технічного обслуговування та ремонту. Після прибуття на місце застосування техніка MRAP обслуговувалася військовими механіками, що майже не мали практичного досвіду роботи з подібною технікою, а номенклатура запчастин була представлена не в повному обсязі. При цьому очевидно, що пункти обслуговування не можуть бути розгорнуті в кожному селищі або невеликому містечку.

На цьому фоні варто врахувати й складнощі, що виникають при технічному обслуговуванні броньованого автомобіля – для заміни будь якої деталі знадобиться знімати броньований кожух або взагалі піднімати багатотонні конструкції.

Звідси витікає ще одна вимога до конструкції та експлуатації автомобілів класу MRAP – їх ремонтпридатність повинна забезпечуватися великовузловою заміною агрегатів та механізмів у польових умовах, як членами екіпажу, так і штатними військовими ремонтними підрозділами.

Останніми роками підприємства України (НВО «Практика» – м. Київ, ПАТ «Автомобільна компанія «Богдан Моторс» – м. Черкаси, «Українська бронетехніка» – м. Київ, Кременчуцький автомобільний завод – м. Кременчук) розробили декілька сімейств броньованих автомобілів подібною конструкції таких як «Козак», «Барс», «Варта», КрАЗ.

Автомобілі «Козак-2» [5], «Барс-8» [6], «Варта» [7], КрАЗ «Шрек» [8] та КрАЗ «Фіона» [9] – це багатоцільові броньовані автомобілі підвищеної прохідності, які призначені для перевезення та вогневої підтримки особового складу, для транспортування вантажів і обладнання до району бойових дій або евакуації з нього, проведення тактичних операцій озброєних військових підрозділів.

Порівняння броньовиків українського виробництва одне з одним показало [10], що за результатами відомчих випробувань [11] в реальних умовах експлуатації підтверджена ефективність експлуатації спеціалізованих броньованих автомобілів виробництва Кременчуцького автомобільного заводу.

Конкурентами розглянутих українських броньовиків є автомобілі AMZ Zubr-P (Польща), МЗКТ-490100 (Білорусь), Урал-53099 та Горець-М (Росія) та автомобіль КрАЗ-«Халк» (не розглянутий раніше) (рисунк 1), які здатні перевозити як людей, так і різні вантажі.

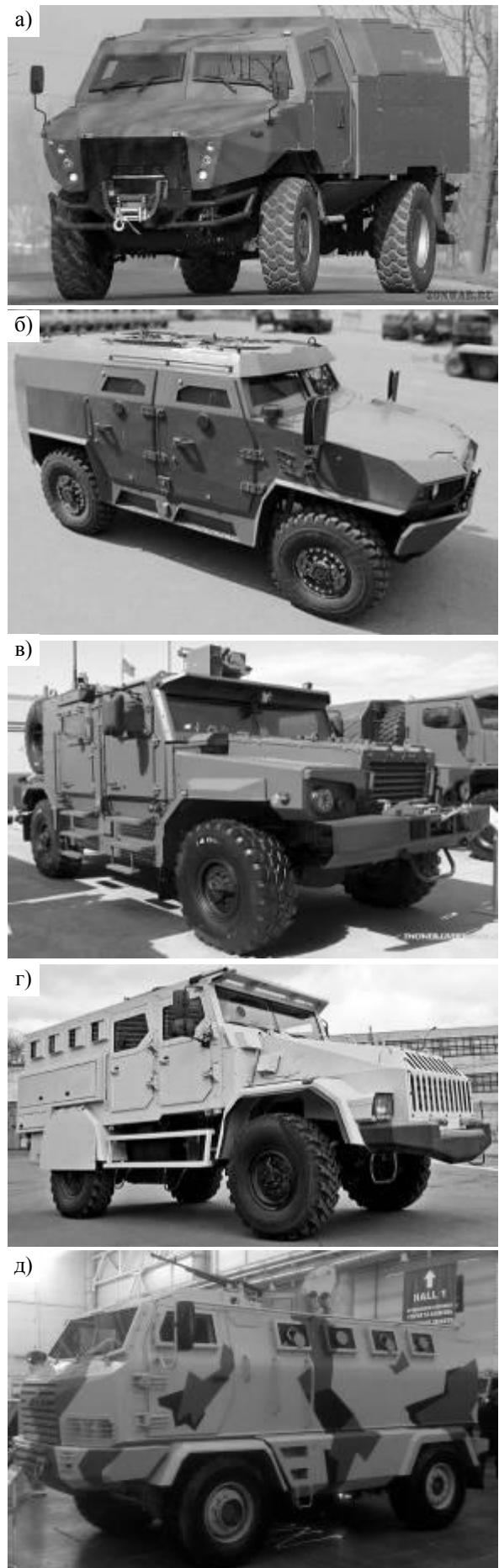


Рисунок 1 – AMZ Zubr-P (а); МЗКТ-490100 (б); Урал-53099 (в); Горець-М (г); КрАЗ-«Халк» (д)

Усі ці автомобілі, і українські, і закордонні, виконані на модифікованих колісних шасі вантажних автомобілів капотної схеми, на які встановлюються броньовані корпуси, що забезпечують екіпажу захист від вогню стрілецької зброї, снарядних уламків, мін та вибухових пристроїв.

Корпуси бронемашин побудовані за капотною архітектурою та поділяються на два основні обсяги. Спереду розташований моторний відсік з силовою установкою, оснащеною дизельним двигуном. За ним знаходиться заселене відділення.

Броньована капсула десантного відділення та екіпажу повністю захищена. Всі вікна в машині з куленепробивного скла, посадка і висадка здійснюється через кормові або бічні виходи. Всі двері мають куленепробивне скло. У командира і водія є свої індивідуальні двері, що відчиняються вперед.

Люк на даху десантного відділення забезпечує покидання машини у разі непередбачених ситуацій. У люку також можна встановлювати різне військове озброєння.

Всі сидіння машини для підвищення рівня життєздатності екіпажу комплектуються спеціальними сидіннями, оснащеними ремнями безпеки, що мають енергопоглинаючу конструкцію, яка зменшує негативний вплив підриву вибуху.

Бронькапсула забезпечує захист від вогню стрілецької зброї та осколків відповідно до STANAG 4569 рівень 3 та протимінний захист рівня 2. Цей рівень забезпечується завдяки V-подібному днищу, виготовленому з броньової сталі, який є складовою частиною конструкції машини.

Велика кількість розроблених броньованих автомобілів, які пропонують світові виробники, різноманітність їх конструкцій та різна пристосованість до умов реальної експлуатації значно ускладнюють процес вибору техніки для збройних підрозділів військових сил країни. Тому для вибору того чи іншого автомобіля для армії доцільно застосовувати критерії ефективності експлуатації за реальних умов його майбутнього застосування [12–15].

Одним із таких критеріїв є економічна ефективність експлуатації автомобіля, наприклад, затрати на витратні матеріали (технічні рідини, мастила й паливо) та запасні частини, що застосовуються під час експлуатації та обслуговування автомобілів. Найбільшу частину експлуатаційних витрат складають витрати на паливо.

Однак при застосуванні цього критерію ні в якому разі не можна забувати про технічні параметри оцінки ефективності експлуатації, такі, як захист бійців від обстрілу із ручної зброї та підриву на вибухових пристроях, а також показники поза шляхової прохідності та динамічності автомобілів.

Використання броньовиків в основному відбувається за умов бездоріжжя або на дорогах з невисокою якістю дорожнього покриття. Експлуатація автомобілів за таких умов характеризується низькими швидкостями руху, високим навантаженням на трансмісію та двигун. Експлуатаційна витрата палива на таких режимах значно збільшується [16].

Показники витрати палива на 100 км пробігу, заявлені фірмами-виробниками броньованої техніки,

та отримані під час випробувань [11], наведені в таблиці 1. Там же зазначені вагові та швидкісні показники автомобілів, що розглядаються.

Таблиця 1– Витрати палива на 100 км пробігу та маси броньованих автомобілів

Автомобіль	Витрата палива на 100 км пробігу, л	Маса автомобіля споряджена/повна, т	Максимальна швидкість, км/год
«Козак-2»	38	14,2/15,1	95
«Барс-8»	30	9,0/10,5	110
«Варта»	29	14,4/15,7	100
КрАЗ «Шрек»	43	17,7/19,3	93
КрАЗ «Фіона»	46	19,1/20,6	92
КрАЗ «Халк»	25	14,0/16,0	80
МЗКТ-490100	23	10,8/12,0	110
AMZ Zubr-P	26	14,0/16,0	100
Урал-53099	32	14,0/16,0	100
Горець-М	25	10,9/11,9	90

Аналіз даних за витратами палива броньованих автомобілів з наведеної таблиці у вигляді гістограми показані на рисунку 2.

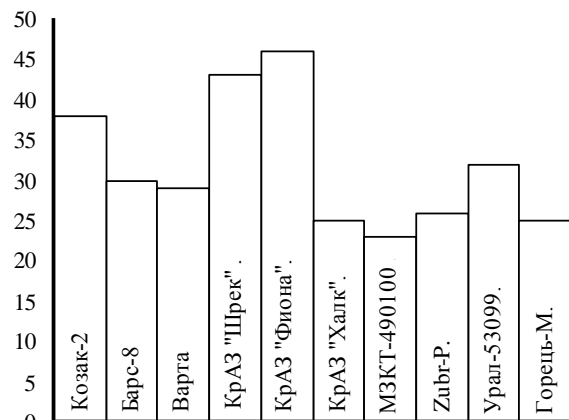


Рисунок 2 – Витрата палива (л) на 100 км пробігу броньованих автомобілів

За результатами аналізу даних за витратами палива на 100 км пробігу можна відзначити, що найбільше значення його показника мають автомобілі КрАЗ «Фіона» та «Шрек», що зумовлено тривісною компоновкою першої броньованої машини та найбільшою кількістю військових, що перевозяться обома цими автомобілями. Все це викликало збільшення габаритів, а отже й їх спорядженої маси вказаних броньовиків.

Найменші витрати палива спостерігаються у автомобілів МЗКТ-490100, який є одним із самих легких з проаналізованих броньовиків, і КрАЗ «Халк», що зумовлено особливостями його конструкції.

Однак більш інформативною для споживача є характеристика витрати палива на одиницю виконаної автомобілем транспортної роботи, тобто питомі витрати палива на одну перевезену людину або тону перевезеного вантажу, які наведені в таблиці 2.

Аналіз даних за питомими витратами палива

броньованих автомобілів за 100 км пробігу на одну перевезену людину або тону перевезеного вантажу у вигляді гістограми показані на рисунках 3 і 4.

Таблиця 2 – Транспортні характеристики броньованих автомобілів

Автомобіль	Кількість бійців, що перевозяться	Вантажопідйомність, т
«Козак-2»	10	0,9
«Барс-8»	8	1,5
«Варта»	10	1,3
КрАЗ «Шрек»	12	1,6
КрАЗ «Фіона»	14	1,5
КрАЗ «Халк»	12	2,0
МЗКТ-490100	8	1,2
AMZ Zubr-P	10	2,0
Урал-53099	10	2,0
Горець-М	8	1,0

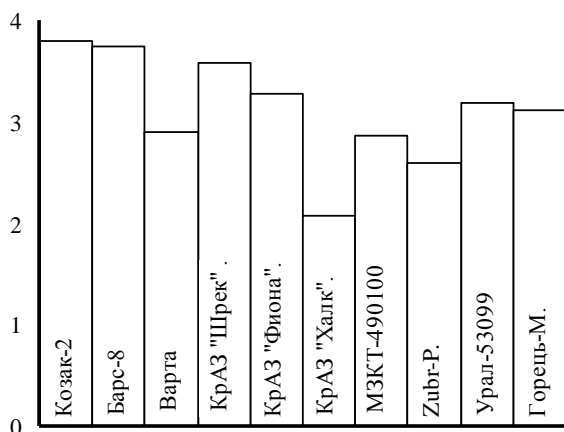


Рисунок 3 – Питомі витрати палива (л/люд.) на 100 км пробігу броньовиків на одну перевезену автомобілем людину

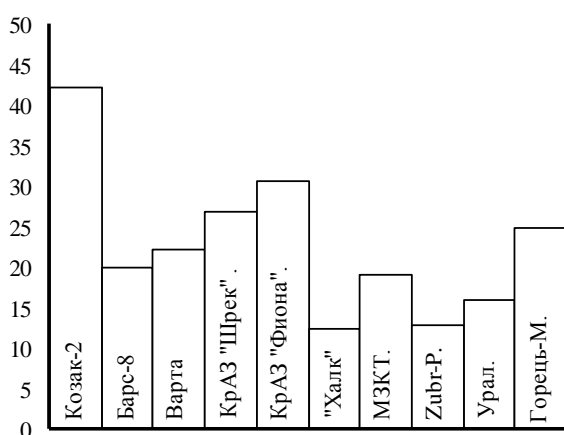


Рисунок 4 – Питомі витрати палива (л/т) на 100 км пробігу броньовиків на тону перевезеного автомобілем вантажу

Як видно з наведених на рисунках 3 і 4 даних автомобіль КрАЗ «Халк» є лідером у двійці броньовиків разом з AMZ Zubr-P за питомими витратами палива на одну перевезену людину та тону перевезе-

ного вантажу.

Для порівняльної оцінки показників паливної економічності та тягово-динамічних характеристик колісної техніки пропонується [17] також використовувати коефіцієнт ефективності  $K_{\text{еф}}$  експлуатації автомобілів за швидкісним критерієм, що визначається як відношення технічної швидкості руху  $V$  на витрату  $Q$  палива на 100 км пройденого шляху:

$$K_{\text{еф}} = \frac{V}{Q}$$

Також при визначенні коефіцієнта ефективності експлуатації можна також враховувати [17] споряджену масу автомобілів:

$$K_{\text{еф}} = \frac{V}{2Q + 0,025m_{\text{сп}}}$$

де  $m_{\text{сп}}$  – споряджена маса автомобіля, т.

Порівняння броньованих автомобілів, що розглядаються, за значенням коефіцієнтів ефективності їх експлуатації, визначеними за вказаними вище формулами, наведено на рисунку 5.

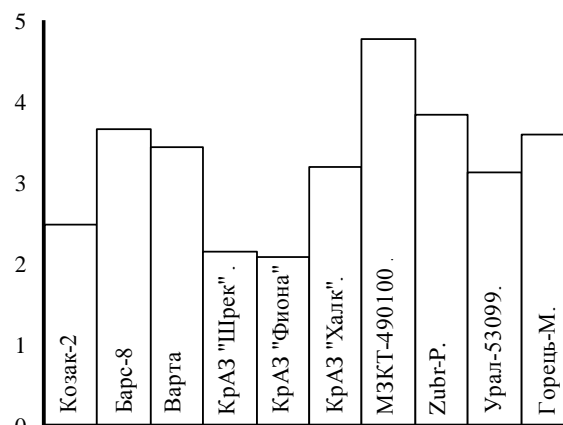


Рисунок 5 – Значення коефіцієнтів ефективності експлуатації броньовиків

Найвищий коефіцієнт ефективності експлуатації є у броньованого автомобіля МЗКТ-490100, який має одну з найменших споряджених мас серед броньовиків, що аналізуються, та одну з найвищих швидкостей руху.

Найнижчий коефіцієнт ефективності експлуатації виявився у броньованого автомобіля КрАЗ «Фіона», котрий має найвищу споряджену масу серед броньовиків, що аналізуються. Причиною цього, як уже вказувалося раніше, є тривісна компоновка броньованої машини та збільшення її габаритів для підвищення кількості військових, що можуть нею перевозитися.

Броньовик КрАЗ «Халк» за коефіцієнтом ефективності експлуатації значно випереджає своїх співбратів за виробником КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона» та має приблизно середнє значення цього показника серед усіх броньованих автомобілів, що розглядаються.

**ВИСНОВКИ.** Оцінка ефективності експлуатації броньованих автомобілів, у тому числі за питомими витратами палива на одну перевезену людину та тону перевезеного вантажу, може надати можливість

споживачеві броньованої техніки, котрим є Збройні Сили України, зробити обґрунтований вибір на користь покупки того чи іншого автомобіля з великої їх кількості, що пропонується численними фірмами-виробниками такої продукції.

Великий модельний ряд броньованих автомобілів, які виготовляються підприємствами машинобудівної галузі України, з одного боку, складають величезну конкуренцію фірмам-виробникам, спонукаючи їх покращувати техніко-експлуатаційні характеристики своєї продукції.

З іншого боку, ці автомобілі розроблені та випускаються на різній агрегатній базі, яка часто виробляється заводами-виробниками інших країн, що не завжди є придатним для військової техніки. Це призводить до погіршення показників уніфікації та взаємозамінності автомобільних транспортних засобів, що може призвести до значних перепоп у якісному та своєчасному виконанні технічного обслуговування військової броньованої техніки, її ремонту та модернізації в умовах реальної експлуатації машин в Збройних Силах України.

Кременчуцький автомобільний завод є єдиним в Україні виробником автомобілів, який забезпечує повний життєвий цикл існування автомобілів від їх розробки та виготовлення до гарантійного та сервісного супроводу під час експлуатації.

Крім того Кременчуцький автомобільний завод має свою службу технічного сервісу та обслуговування, яка забезпечує зменшення простою виготовляємої заводом техніки при виконанні робіт з ремонту або технічного обслуговування автомобілів в підрозділах за умов їх експлуатації.

Експлуатація автомобілів Кременчуцького автомобільного заводу, особливо КрАЗ «Халк», з урахуванням їх більшої вантажності та кількості особового складу військових підрозділів, що ними можуть перевозитися, за питомими показниками на одну перевезену людину або тону перевезеного вантажу, а саме це й потрібно кінцевому споживачу, виявляється більш вигідною з економічної точки зору.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Інформаційний бюлетень з протимінної діяльності у ході проведення АТО у Донецькій та Луганській областях. Київ : ГУОЗ, 2014. 16 с.
2. Бісик С. П., Чепков І. Б., Васківський М. І. Теоретична оцінка протимінної стійкості багатощільового тактичного автомобіля «Козак-2». *Озброєння та військова техніка*. 2016. № 1. С. 26–31. DOI: [https://doi.org/10.34169/2414-0651.2016.1\(9\).26-31](https://doi.org/10.34169/2414-0651.2016.1(9).26-31).
3. Лапшин Ф. Броневахтовики. Киев : *Авторевю Україна*. 2013. № 11. С. 55–60.
4. Korol S. O., Moroz M. M., Korol S. S.,

Yelistratov V. O., Moroz O. V. Development of a Moderator of the Pump Controlled Drive for the Engine. *International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES)*. Kremenchuk. 2019. P. 30–33.

5. Військова продукція. Військові автомобілі КОЗАК-2. URL: [http://practika.ua/uk/nasha-produktsiya-uk/viyskova-produktsiya/military\\_vehicles-uk/kozak-ii-2015/](http://practika.ua/uk/nasha-produktsiya-uk/viyskova-produktsiya/military_vehicles-uk/kozak-ii-2015/) (дата звернення: 17.12.2021).

6. Легкий тактичний броньований автомобіль «БАРС»-8. Київ : ПАТ «Автомобільна компанія «Богдан Моторз», 2016. 6 с.

7. Ukrainian armor. Бронетранспортер Varta. URL: <http://ukrarmor.com/uk/products/varta-is-an-armoroured-multi-purpose-vehucle-ampv-9/> (дата звернення: 17.12.2021).

8. Автомобіль спеціальний броньований КрАЗ-Шрек. Кременчук : ПАТ «АвтоКрАЗ», 2016. 207 с.

9. Автомобіль спеціальний броньований КрАЗ-Фіона. Кременчук : ПАТ «АвтоКрАЗ», 2016. 216 с.

10. Дунь С. В., Єлістратов В. О. Результати випробувань броньованих автомобілів українського виробництва. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2020. № 4(123). С. 91–99. DOI: <https://doi.org/10.30929/1995-0519.2020.4.91-99>.

11. Акт визначальних відомчих випробувань спеціалізованих броньованих автомобілів КрАЗ «Shrek», КрАЗ «Feona», «Барс-8», «Козак-001», «Козак-2», «Козак-3», «Renault Sherpa Light Scout», «Варта». Київ : Департамент озброєння та військової техніки Міністерства оборони України, 2016. 68 с.

12. Купріненко О. М. Методика оцінки воєнно-економічної ефективності перспективних типів бойових броньованих машин. *Системи озброєння і військова техніка*. 2014. № 4 (40). С. 44–49.

13. Кривошапов С. И. Особенности нормирования расхода топлива в сложных дорожных условиях эксплуатации машин. *Вісник НТУ «ХПИ»*. 2015. № 10 (1119). С. 115–121.

14. Замота О. Н. Сравнительная оценка затрат на использование автомобилей в современных условиях. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки*. 2015. № 27. С. 341–346.

15. Долгушин А. А., Воронин Д. М. Методика інтегральної оцінки ефективності експлуатації автомобілей. *Вестник ОмГАУ*. 2016. № 4 (24). С. 183–188.

16. Єлістратов В. О. Шляхи підвищення паливної економічності дизелів. *Науковий вісник Кременчуцького університету економіки, інформаційних технологій і управління*. Кременчук : КУЕІТУ, 2012. Вип. 2–3. С. 36–37.

17. Астафьева О. М., Брославец П. А., Будалин С. В. Методы оценки технико-экономической эффективности грузовых автомобилей. *Современные проблемы науки и образования. Технические науки*. 2013. № 2.

#### FEATURES OF OPERATION AND EFFICIENCY OF ARMORED VEHICLES

V. Yelistratov, O. Tsioma

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

ORCID: 0000-0001-7931-7761; 0000-0001-0000-0000

**Purpose.** The large number of armored vehicles offered in Ukraine significantly complicates the choice of such equipment for equipping the Armed Forces of Ukraine. These cars are designed and manufactured on a variety of aggregate bases, often owned by manufacturers in other countries, which is not always acceptable to the military. In addition, the variety of designs leads to deterioration of unification and interchangeability of motor vehicles, which can lead to significant obstacles to quality and timely maintenance of military armored vehicles, their repair and modernization in real operation in the Armed Forces of Ukraine. **Methodology.** To solve the problem, an analysis of the features and

evaluation of the effectiveness of the operation of armored vehicles, which are manufactured by factories of different countries for armed military units. Mathematical modeling methods were used to assess the efficiency of armored vehicles, including the specific fuel consumption per person transported and the ton of cargo transported, as well as speed criteria allows consumers of armored vehicles, which are the Armed Forces of Ukraine, to make an informed choice in favor of purchase another car with a large number of them, offered by numerous manufacturers of such products. **Results.** It is established that Kremenchug Automobile Plant is the only car manufacturer in Ukraine that provides the full life cycle of cars from their development and manufacture to warranty and service support during operation. In addition, Kremenchug Automobile Plant has its own service and maintenance service, which reduces downtime of equipment manufactured by the plant, when performing repair or maintenance of cars in the units under the conditions of their operation. Operation of cars of the Kremenchug Automobile Plant, especially KrAZ «Hulk», taking into account their greater load and the number of personnel of military units that can be transported, according to specific indicators per person transported or ton of transported cargo, which is what the end user needs, it turns out more profitable from an economic point of view. **Originality.** For the first time, a comparative analysis of the specific fuel consumption of armored vehicles manufactured by factories of different countries for armed military units, in their practical use and calculated the efficiency of their operation according to speed criteria. **Practical value.** Based on the comparative analysis of specific fuel consumption of armored vehicles manufactured by factories of different countries for armed military units, in their practical use and performed calculation of their efficiency according to speed criteria, the consumer of armored vehicles, which is the Armed Forces of Ukraine, can make an informed choice. in favor of buying a car from their large number, which is offered by many manufacturers of such products. References 17, tables 2, figures 5.

**Key words:** armored car, design, operation, efficiency, comparison, analysis.

#### REFERENCES

1. Informatsiyni biuleten z protymynnoi diialnosti u khodi provedennia ATO u Donetskii ta Luhanskii oblastyakh [Information bulletin on mine action during the anti-terrorist operation in Donetsk and Luhansk regions]. (2014). Kyiv, 16 p. [in Ukrainian]
2. Bisyk, S., Chepkov, I., Vaskivsky, M. (2016). Teoretychna otsinka protymynnoi stiiikosti bahatotsi-lovoho taktychnoho avtomobilia «Kozak-2» [Theoretical assessment of mine resistance of the multi-purpose tactical vehicle «Kozak-2»]. *Weapons and military equipment*. № 1. pp. 26–31. DOI: [https://doi.org/10.34169/2414-0651.2016.1\(9\).26-31](https://doi.org/10.34169/2414-0651.2016.1(9).26-31). [in Ukrainian]
3. Lapshin, F. (2013). Bronevaktoviki [Armored vehicles]. *Autoreview Ukraine*. pp. 55–60. [in Russian]
4. Korol, S. O., Moroz, M. M., Korol, S. S., Yelistratov, V. O., Moroz, O. V. (2019). Development of a Moderator of the Pump Controlled Drive for the Engine. *International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES)*. Kremenchuk, pp. 30–33.
5. Viiskova produktsiia. Viiskovi avtomobili KOZAK-2 [Military products. Military vehicles. KOZAK 2]. URL: [http://practika.ua/uk/nasha-produktsiya-uk/viiskova-produktsiya/military\\_vehicles-uk/kozak-ii-2015/](http://practika.ua/uk/nasha-produktsiya-uk/viiskova-produktsiya/military_vehicles-uk/kozak-ii-2015/) [in Ukrainian]
6. Lehkyi taktychnyi bronovanyi avtomobil «BARS»-8 [Light tactical armored vehicle «BARS»-8]. (2016). Kyiv, 6 p. [in Ukrainian]
7. Ukrainian armor. Bronetransporter Varta [Ukrainian armor. Armored personnel carrier Varta]. URL: <http://ukrarmor.com/uk/products/varta-is-an-aromoured-multi-purpose-vehucle-ampv-9/> [in Ukrainian]
8. Avtomobil spetsialnyi bronovanyi KrAZ-Shrek [Special armored car KrAZ-Shrek]. (2016). Kremenchuk, 207 p. [in Ukrainian]
9. Avtomobil spetsialnyi bronovanyi KrAZ-Fyona [Special armored car KrAZ-Fiona]. (2016). Kremenchuk, 216 p. [in Ukrainian]
10. Dun, S., Yelistratov, V. (2020). Test results of armored vehicles of Ukrainian production. *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*. Issue 4/2020 (123). pp. 91–99. DOI: <https://doi.org/10.30929/1995-0519.2020.4.91-99>. [in Ukrainian]
11. Akt vyznachalnykh vidomchykh vyprobovan spetsializovanykh bronovanykh avtomobiliv KrAZ «Shrek», KrAZ «Feona», «Bars-8», «Kozak-001», «Kozak 2», «Kozak-3», «Renault Sherpa Light Scout», «Varta» [Act of defining departmental tests of specialized armored vehicles KrAZ «Shrek», KrAZ «Fiona», «Bars-8», «Kozak-001», «Kozak 2», «Kozak-3», «Renault Sherpa Light Scout», «Varta»]. (2016). Kyiv, 68 p. [in Ukrainian]
12. Kuprinenko, O. M. (2014). Metodyka otsinky voienno-ekonomichnoi efektyvnosti perspektyvnykh typiv boiovykh bronovanykh mashyn [Methods for assessing the military and economic effectiveness of promising types of armored combat vehicles]. *Weapons systems and military equipment*. № 4 (40). pp. 44–49. [in Ukrainian]
13. Krivoshapov, S. (2015). Osobennosti normirovaniya rashoda topliva v slozhnykh dorozhnykh usloviyakh ekspluatatsii mashin [Peculiarities of regulation of fuel consumption in difficult road conditions of operation of machines]. *Bulletin of NTU «KhPI»*. No. 10 (1119). pp. 115–121. [in Russian]
14. Zamota, O. (2015). Sravnitel'naya otsenka zatrat na ispolzovanie avtomobiley v sovremennykh usloviyakh [Comparative assessment of the cost of using cars in modern conditions]. *Scientific works of Kirovograd National Technical University. Economic sciences*. № 27. pp. 341–346. [in Russian]
15. Dolgushin, A., Voronin, D. (2016). Metodika integralnoy otsenki effektivnosti ekspluatatsii avtomobiley [Methodology for integral assessment of the efficiency of vehicle operation]. *Bulletin OmGAU*. No. 4 (24). pp. 183–188. [in Russian]
16. Yelistratov, V. O. (2012). Shliakhy pidvyshchennia palyvnoi ekonomichnosti dyzeliv [Ways to increase the fuel efficiency of diesels]. *Scientific Bulletin of Kremenchug University of Economics, Information Technology and Management*. Kremenchuk, Issue. 2-3. pp. 36–37. [in Ukrainian]
17. Astafieva, O., Broslavets, P., Budalin, S. (2013). Metody otsenki tehniko-ekonomicheskoy effektivnosti gruzovykh avtomobiley [Methods for assessing the technical and economic efficiency of trucks]. *Modern problems of science and education. Technical science*. ]. No. 2. [in Russian]