

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ БРОНЬОВАНИХ АВТОМОБІЛІВ УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА**С. В. Дунь**

Приватне акціонерне товариство «АвтоКрАЗ»

вул. Київська, 62, м. Кременчук, 39631, Україна. E-mail: Sergey.Dun@kraz.ua

В. О. Єлістратов

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600, Україна. E-mail: yelis@rambler.ru

Наведено аналіз результатів відомчих випробувань броньованих автомобілів Збройних Сил України, на їх відповідність заявленим параметрам технічних завдань. Різноманіття броньовиків, які виробляються в Україні, значно ускладнює вибір техніки для збройних військових підрозділів. Ці автомобілі виконані на різній агрегатній базі, що погіршує можливості їх взаємозамінності та уніфікації, може скласти значні перепони для своєчасного та якісного проведення технічного обслуговування, ремонту та модернізації автомобілів в умовах їх експлуатації в Збройних Силах України. Встановлено, що «АвтоКрАЗ» є єдиним національним виробником вантажних автомобілів з повним циклом їх виробництва від розробки та виготовлення до гарантійного та сервісного супроводу в експлуатації, має службу технічного сервісу, яка забезпечує зменшення простою техніки при проведенні ремонтних робіт і робіт з технічного обслуговування автомобілів в експлуатуючих підрозділах. Результати попередніх заводських, визначальних відомчих і експлуатаційних випробувань підтверджують ефективність застосування броньованих автомобілів КрАЗ в реальних умовах експлуатації.

Ключові слова: броньоване авто, конструкція, випробування, показники, порівняння, аналіз.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ БРОНИРОВАННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ
УКРАИНСКОГО ПРОИЗВОДСТВА****С. В. Дунь**

Частное акционерное общество «АвтоКрАЗ»

ул. Киевская, 62, г. Кременчуг, 39631, Украина. E-mail: Sergey.Dun@kraz.ua

В. А. Єлістратов

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского

ул. Первомайская, 20, г. Кременчуг, 39600, Украина. E-mail: yelis@rambler.ru

Приведен анализ результатов ведомственных испытаний броньованных автомобилей Вооруженных Сил Украины, на их соответствие заявленным параметрам технических заданий. Многообразие броневиков, которые производятся в Украине, значительно усложняет выбор техники для вооруженных военных подразделений. Эти автомобили выполнены на разной агрегатной базе, что ухудшает возможности их взаимозаменяемости и унификации, может составить значительные препятствия для своевременного и качественного технического обслуживания, ремонта и модернизации автомобилей в условиях их эксплуатации в Вооруженных Силах Украины. Установлено, что «АвтоКрАЗ» является единственным национальным производителем грузовых автомобилей с полным циклом их производства от разработки и изготовления до гарантийного и сервисного сопровождения в эксплуатации, имеет службу технического сервиса, которая обеспечивает уменьшение простоя техники при проведении ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию автомобилей в эксплуатируемых подразделениях. Результаты заводских, ведомственных и эксплуатационных испытаний подтверждают эффективность применения бронированных автомобилей КрАЗ в реальных условиях эксплуатации.

Ключевые слова: броньованное авто, конструкция, испытания, показатели, сравнение, анализ.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Досвід участі Збройних Сил України в бойових діях показав, що в зв'язку з відсутністю або недостатньою оснащеністю броньованою технікою окремі підрозділи для виконання поставлених перед ними задач використовували для транспортування особового складу та вантажів цивільну техніку, що призводило до втрат особового складу [1].

Тому необхідність використання спеціалізованих колісних броньованих автомобілів [2] не викликає сумнівів.

Мета роботи – аналіз результатів відомчих випробувань броньованих автомобілів Збройних Сил України.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. За останні роки машинобудівні підприємства України запропонували декілька видів броньованих автомобілів, які допомагають вирішувати проблему транспортування особового складу та військових вантажів.

До них слід віднести спеціалізовані броньовані автомобілі сімейств «Козак», «Барс», «Варта», КрАЗ. Автомобілі «Козак-2» («Козак-001»), «Барс-8», «Варта», КрАЗ «Шрек» та КрАЗ «Фіона» – це багатопільові 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. Вказані моделі автомобілів відносяться до категорії MPV (Mine Protected Vehicle – захищений від мін транспорт) і розроблені відповідно до стандарту MRAP (Mine Resistant Ambush Protected – захист від підривів і засад).

Належність броньованого авто до класу MRAP передбачає наявність підвищених характеристик із захисту особового складу, що перевозиться, при підриві на мінно-вибухових пристроях та від ураження вогнем стрілецької зброї, які регламентуються стандар-

тами НАТО STANAG (Standardization Agreement – Угода зі стандартизації). Це міжнародний договір, який регламентує загальні правила, визначає загальний порядок дій, встановлює єдину термінологію та умови уніфікації технічних процесів, озброєння та військової техніки, інших засобів матеріального забезпечення збройних сил Альянсу та країн-партнерів.

За заявленими виробниками характеристиками всі надані для випробувань автомобілі мають балістичний захист броне – STANAG 4569 Level 2 та протимінний захист STANAG 4569 Level 2a, 2b.

Автомобілі виконані в рамній конструкції з класичною капотною компоновкою та переднім розташуванням моторного відділення.

За ним знаходиться кабіна для двох членів екіпажу (водія та командира машини), за якою розташоване невід’ємне від неї десантне відділення для перевезення шести («Барс-8»), восьми («Козак-2», «Варта»), дванадцяти (КрАЗ «Шрек») або чотирнадцяти (КрАЗ «Фіона») солдат у повному бойовому спорядженні.

Корпуси автомобілів зварені зі сталених бронелистів, мають V-подібне днище, протимінні сидіння, які складаються, що дозволяє використовувати десантне відділення як вантажний відсік, та протиосколкове покриття.

Лобові стекла та амбразури бортів автомобілів обладнані куленепробивними склоблоками.

Колеса автомобілів мають централізовану систему підкачки шин.

Шини виконані за технологією RunFlat (рух на спущеній шині). В цих шинах є внутрішнє кільце, яке розташоване по колу обода колеса. При критичному зменшенні тиску в шині, автомобіль спирається на підтримуюче кільце, яке дає можливість з проколом у колесі проїхати відстань до 50 км залежно від завантаженості автомобіля.

Автомобіль «Козак-2» (рис. 1) (модифікація для МВС – «Козак-001») [3] був розроблений НВО «Практика» (м. Київ) на шасі вантажівки Iveco Eurocargo 150 E28 у партнерстві з компанією IVECO (Італія).

«Козак-2» вперше був представлений в 2014 році на полігоні Національної гвардії (с. Нові Петрівці, Київська обл.). В бортах корпусу передбачені по дві двері для посадки та висадки водія, командира машини й десанту, та по три амбразури з кожної сторони.



Рисунок 1 – «Козак-2»

Задній борт автомобіля має подвійні двері з амбразурами.

Лобове скло складається з двох склоблоків.

Протимінний захист автомобіля витримує вибух мінного заряду, який еквівалентний 6 кг тротилу.

Автомобіль обладнаний дизелем Iveco з турбонаддувом і механічною коробкою передач ZF.

Машина може обладнуватися фільтровентиляційною установкою, радіостанцією, системою пожежогасіння салону, лобовим та заднім склом з електричним обігрівом. Передбачена можливість встановлення озброєння (в поворотній турелі на даху).

Крім базової моделі є наступні модифікації автомобіля: вогневої підтримки, санітарний, тактичний, командно-штабний, для перевезення вибухонебезпечних вантажів.

Автомобіль «Барс-8» (рис. 2) [4] був розроблений ПАТ «Автомобільна компанія «Богдан Моторс» (м. Черкаси) на шасі пікапа Dodge Ram у співробітництві з фірмою «DIGITEC Visual Engineering» (м. Київ) та НВО «Практика» (м. Київ).

«Барс-8» вперше був представлений в 2015 році на полігоні Національної гвардії (с. Нові Петрівці, Київська обл.).

В бортах корпусу розміщені по дві двері для посадки та висадки водія, командира машини та десанту й по дві амбразури з кожної сторони.

Задній борт автомобіля має одинарні двері без амбразури, на якій кріпиться запасне колесо. Лобове скло складається з двох склоблоків.

Автомобіль обладнується 8-циліндровим V-подібним дизелем Cummins з турбонаддувом і механічною або автоматичною трансмісією.

Машина може обладнуватися лебідкою, фільтровентиляційною установкою, системою пуску димових гранат, функцією пожежогасіння моторного відсіку. Передбачена можливість встановлення зброї (в поворотній турелі на даху).

Крім базової моделі існують ще й наступні модифікації автомобіля: вогневої підтримки, санітарний, тактичний, розвідувальний.

Автомобіль «Варта» (рис. 3) [5] був розроблений компанією «Українська бронетехніка» (м. Київ) на шасі повнопривідного МАЗ-5434.

«Варта» вперше була представлена в 2015 році Києві для загону особливого призначення «КОРД».



Рисунок 2 – «Барс-8»



Рисунок 3 – «Варта»

В бортах корпусу автомобіля «Варта» розташовані по дві двері для посадки та висадки водія, командира машини й десанту та по три амбразури з кожної сторони.

Задній борт автомобіля має одні двері без амбразури, на якій кріпиться запасне колесо.

Лобове скло складається з двох склоблоків.

Протимінний захист автомобіля витримує підлив мінного заряду, який еквівалентний 6 кг тротилу.

Автомобіль, який був представлений для випробувань, був обладнаний дизелем ЯМЗ і механічною коробкою передач.

Машина може обладнуватися лебідкою, фільтровентиляційною установкою, радіостанцією, системою пожежогасіння салону. Передбачена можливість встановлення озброєння (в поворотній турелі на даху).

Крім базової моделі існують ще наступні модифікації автомобіля: вогневої підтримки, санітарний для перевезення поранених.

КрАЗ «Шрек» (рис. 4) [6] і КрАЗ «Фіона» (рис. 5) [7] були розроблені ПрАТ «АвтоКрАЗ» (м. Кременчук) на шасі вантажівок відповідно КрАЗ-5233HE та КрАЗ-6322 у співробітництві з компанією «Streit Armored Group» (Канада).

КрАЗ «Фіона» візуально відрізняється від КрАЗ «Шрек» додатковою віссю, яка необхідна для підвищення вантажності автомобіля.

КрАЗ «Шрек» вперше був представлений в 2014 році на виставках KADEX (Астана, Казахстан) і Eurosatory (Париж, Франція).

КрАЗ «Фіона» – в 2015 році на виставці IDEX (Абу-Дабі, ОАЕ).



Рисунок 4 – КрАЗ «Шрек»



Рисунок 5 – КрАЗ «Фіона»

Корпуса машин уніфіковані. В бортах корпусу розташовані двері водія й командира машини та по чотири амбразури з кожної сторони.

Для посадки та висадки десанту задній борт автомобіля КрАЗ «Шрек» обладнаний дверима з ще однією амбразурою, а КрАЗ «Фіона» підйомним апарелем.

Лобове скло складається з одного склоблока. Протимінний захист витримує підлив двох зарядів, еквівалентних 14 кг тротилу під будь-яким колесом або 7 кг тротилу безпосередньо під днищем.

Автомобілі, представлені на випробування, були обладнані двигунами ЯМЗ, також можуть бути обладнані 6-циліндровими рядними дизелями Weichai Power WP10.380 з турбонаддувом і механічною дев'ятиступеневою коробкою передач Fast Gear. Також можуть встановлюватися 6-циліндровий рядний дизельний двигун Deutz і автоматична коробка передач.

Машини обладнуються апаратурою зв'язку та спостереження, в тому числі приладами нічного бачення. Є можливість встановлення озброєння (в поворотній турелі на даху) та додаткового обладнання (електролебідки, пошукової фари-прожектора, відеокамери заднього виду).

Крім базової моделі КрАЗ «Шрек» існують ще дві модифікації автомобіля: санітарний та інженерний автомобіль розмінування, який обладнується краном-маніпулятором з дистанційним управлінням.

Технічні характеристики порівнюваних автомобілів, які заявлені виробниками та отримані під час випробувань [8], наведені в табл. 1.

Визначальні відомчі випробування представлених автомобілів для перевірки тактико-технічних характеристик і підтвердження їх відповідності технічній документації підприємств-виробників за умов максимально наближених до реальної військової експлуатації проводилися комісією Міністерства оборони України.

В програму випробувань входили: перевірка комплектності та масо-габаритних характеристик автомобілів; ходові випробування за різних дорожніх умов; визначення параметрів прохідності, динамічності та економічності автомобілів; перевірка балістичних і протимінних показників (обстрілу з різної стрілецької зброї підлягали елементи бронекорпусів; протимінні показники визначалися методом розрахунку на стійкість при підриві).

Методика випробувань була розроблена Центральним науково-дослідним інститутом озброєння та

військової техніки Збройних Сил України й максимально наближена до діючих нормативних документів.

Характеристики балістичного та протимінного

захисту українських броневих автомобілів, які заявлені виробниками та які отримані під час випробувань [8], наведені в табл. 2.

Таблиця 1 – Технічні характеристики броневих автомобілів

Найменування показника	Значення показника заявлене / виміряне				
	«Козак-2»	«Барс-8»	«Варта»	КрАЗ «Шрек»	КрАЗ «Фіона»
двигун	6P Iveco	8V Cummins	6V ЯМЗ	6P Weichai Power	6P Caterpillar/ /6V Deutz
потужність, кВт	206	257	199	279	331/355
трансмсія	6MT	6MT/6AT	8MT	9MT/6AT	9MT/6AT
довжина, мм	7150/7155	6500/6420	7100/6865	8000/7960	8000/7860
ширина, мм	2510/2550	2550/2525	2550/2665	3300/3258	2720/3265
висота, мм	2676/2760	2500/2382	2700/2875	3110/3122	3180/3109
колісна база, мм	3690/3720	3673/3708	3950/3950	5000/4898	3600+1400/ /3600+1391
колія, мм	– /2100	2165/2147	2050/2050	2160/2190	2160/2183
кліренс, мм	300/350	350/276	– /334	370/363	370/365
колісна формула	4Ч4	4Ч4	4Ч4	4Ч4	6Ч6
шини	395Ч85R20	–	14.00R20	525Ч70R21	525Ч70R21
маса повна, т	15,0/15,1	10,5/–	16,0/15,7	19,5/19,3	21,5/20,6
маса споряджена, т	13,5/14,2	9,0/–	– /14,4	17,5/17,7	18,5/19,1
швидкість, км/год.	95/95,9	110/144,9	100/100,3	80/93,1	80/91,7
ємність бака, л	1Ч180	1Ч197	–	2Ч250	2Ч250
витрата палива, л/100 км	– /38	– /30	– /29	– /43,5	– /46,2
запас ходу, км	500/658	– /657	600/1207	– /1149	– /1082
кут підйому (макс.)	30°/16°*	30°/16°*	22°/16°*	30°/30°	30°/30°
кут нахилу (макс.)	17°/17°	24°/17°	24°/17°	20°/18°	20°/18°
глибина броду, м	0,75/–**	0,5/–**	– /–**	1,0/0,8	1,0/0,8
радіус повороту, м	10,0/7,3	15,0/6,96	– /10,4	13,0/11,36	13,0/11,83
к-ть солдат, чол.	2+8	2+6	2+8	2+10	2+14

* – автомобілі перевірялись на ухилі 16°, за виключенням автомобілів КрАЗ, перевірка яких виконувалася на ухилі 30°;
** – перевірка глибини броду не проводилась

Таблиця 2 – Характеристики захисту броневих автомобілів

Захист	«Козак-2»	«Барс-8»	«Варта»	КрАЗ «Шрек»	КрАЗ «Фіона»
балістична стійкість броньового захисту (відповідність стандарту й класу захисту)					
корпус	ДСТУ 3975 ПЗСА-5	не відповідає ДСТУ 3975 ПЗСА-4	ДСТУ 3975 ПЗСА-5	EN 1522 FB6	EN 1522 FB6
скло	ДСТУ 4546 СК-5	не відповідає ДСТУ 4546 СК-4	ДСТУ 4546 СК-5	STANAG 4569 рівень 2	STANAG 4569 рівень 2
протимінна стійкість, еквівалентна кг тротилу					
колесо	6	6	6	14	14
днище	6	6	6	7	7

Автомобілі проходили випробування на Гончарівському полігоні Державного науково-дослідного центру (ДНДЦ ЗСУ) Збройних Сил України (м. Чернігів).

Автомобіль «Барс-8» проходив випробування на полігоні військової частини А2772 (м. Бердичів).

Також порівняльні випробування автотехніки проводилися під час навчань в Рівненській області. При цьому броньовані автомобілі КрАЗ прибули на полігон відразу після завершення чергового етапу випробувань в ДНДЦ ЗСУ.

По закінченні випробувань автомобілі КрАЗ отримали позитивні відгуки за потужністю та прохідністю та в черговий раз підтвердили свою відпові-

дність усім очікуванням військових, а також свою здатність виконувати всі поставлені задачі в будь-яких умовах.

Броневих автомобілів КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона» під час заїздів по бездоріжжю показали себе кращими за прохідністю.

Автомобілі «Козак-2», «Барс-8» і «Варта» мають дещо менші показники прохідності по заболоченим ділянкам доріг.

Інші результати порівняльних випробувань наведені в табл. 3.

Ще один етап визначальних відомчих випробувань броньованих автомобілів українських виробників проходив на випробувальному полігоні Кремен-

чуцького автомобільного заводу [9].

На цьому етапі оцінювалися показники прохідності, маневреності, динамічні якості техніки, а та-

кож проводилися випробування на живучість в умовах граничних навантажень (рис. 6).



а)



б)



в)



г)

Рисунок 6 – «Козак-2» (а), «Барс»-8 (б), «Варта» (в), КрАЗ «Шрек» (г) на полігоні ПрАТ «АвтоКрАЗ»

Таблиця 3 – Річні приведені витрати на експлуатацію броневих автомобілів («Козак-2» / «Барс-8» / «Варта» / КрАЗ «Шрек» / КрАЗ «Фіона»)

Витратний матеріал	Марка	Витрати, грн.
1	2	3
паливо	ДП-3-Євро-4-ВО	171000 / 135000 / 130500 / 195750 / 207900
моторне мастило	15W40 Urania LD7	430
	Морар	3260
	М10-ДМ	1243
	Ютек Супердизель	1296 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»)
фільтр тонкої очистки мастила	Iveco	127
	ACDelco	450
	ЯМЗ	44
	ЯМЗ	88 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»)
охолоджуюча рідина	Paraflu 11	1080
	Тосол А-40	684
	Тосол А-40	768
	Тосол А-40	480 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»)
мастило коробки передач	Tutela truck FE-Gear	846
	Морар	576
	ТСП-15к	440
	ТСП-10	137 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»)
мастило роздавальної коробки	Tutela ZC 90	460
	Морар	160
	ТАД-17	211
	ТСП-15к	225 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»)
мастило картера переднього моста	Tutela W140/M-DA	322
	Морар	451
	ТАД-17	211
	ТСП-15к	303 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»)

Продовження табл. 3		
1	2	3
мастило картера заднього моста	Tutela W140/M-DA	322
	Mopar	246
	ТАД-17	611
	ТСп-15к	330 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»)
фільтр грубої очистки палива	Iveco	280
	ACDelco	780
	Цитрон	236
	ЯМЗ	472 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»)
фільтр тонкої очистки палива	Iveco	351
	ACDelco	920
	ЯМЗ	144
	ЯМЗ	144 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»)
мастило картера редуктора колеса	Tutela W90/M-DA	578 («Козак-2»)
	ТАД-17	423 («Варта»)
фільтр очистки повітря	Fram	498 («Барс-8»)
мастило картера середнього моста	ТСп-15к	330 (КрАЗ «Фіона»)
Усього, грн.	–	175796 / 143025 / 134831 / 199225 / 211705

Усі перепони полігона з першого разу подолав тільки КрАЗ «Шрек», у тому числі лісовий завал з колод та кам'яний завал, які інші автомобілі навіть не намагалися подолати.

Усі автомобілі змогли подолати 60% підйом. «Барс-8», внаслідок своїх розмірів не зміг подолати вертикальну стінку висотою 0,4 м і подолав брід глибиною 0,5 м, тоді як інші автомобілі подолали басейн з водою глибиною 0,76 м.

КрАЗи без підготовки переправилися через водну перешкоду глибиною 1,2 м.

Велика кількість розроблених бронеавтомобілів, складність їх конструкцій та різна адаптованість до умов експлуатації значно ускладнюють процес вибору техніки для збройних військових підрозділів. Тому для вибору того чи іншого транспортного засобу необхідно провести оцінку ефективності їх експлуатації за реальних умов застосування.

Однак поняття «ефективність експлуатації автомобіля» повинне містити в собі не тільки економічні критерії, такі як, наприклад, витрата палива [10].

За основу при виборі доцільно приймати також і технічні критерії оцінки ефективності експлуатації, базуючись на даних результатів порівняльних випробувань українських броньованих автомобілів наведених в табл. 1–3.

Як технічні критерії необхідно прийняти, насамперед, бронезахист екіпажу та десанту від обстрілу зі стрілецької зброї та підриву на мінах, а також характеристики прохідності та динамічності автомобілів [11].

За параметрами захисту екіпажу від обстрілів зі стрілецької зброї (табл. 2) автомобілі (крім «Барс-8») відповідають по захисту корпусу національному стандарту ДСТУ 3975 клас захисту ПЗСА-5 («Козак-2» і «Варта») або European Standard EN 1522 рівень захисту FB6 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»).

А за характеристиками стекол автомобілі відповідають національному стандарту ДСТУ 4546 клас захисту СК-5 («Козак-2» і «Варта») або STANAG 4569 рівень захисту 2 (КрАЗ «Шрек» і КрАЗ «Фіона»).

За параметрами захисту від підриву на міні лідуючі позиції займають автомобілі КрАЗ (табл. 2). І КрАЗ «Шрек», і КрАЗ «Фіона» мають значні переваги над іншими автомобілями з цього показника (рис. 7). Досягається це особливостями конструкції як автомобіля в цілому, так і його броньованого корпусу. Крім того автомобілі КрАЗ мають найбільший показник кліренсу, що у поєднанні з V-подібним днищем, дозволяє більш ефективно забезпечити захист екіпажу від дії мін.

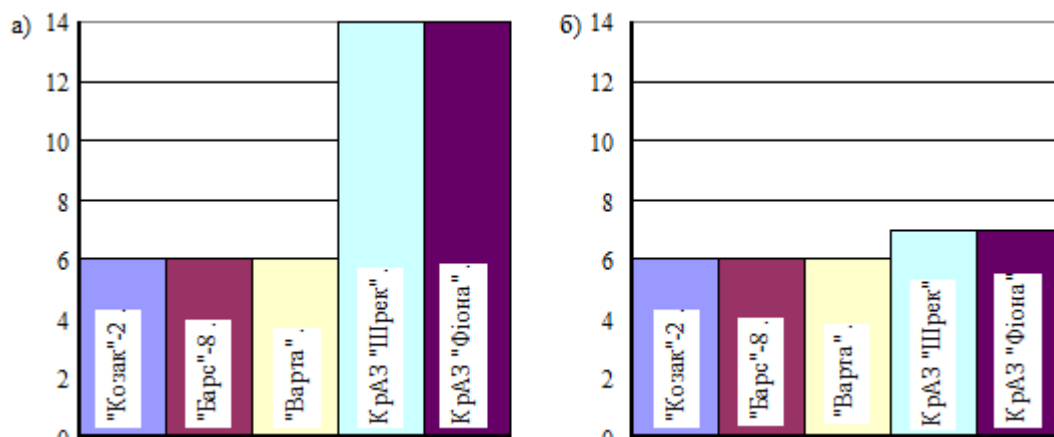


Рисунок 7 – Протимінний захист коліс (а) та днища (б), екв. кг тротилу

За параметрами прохідності такими, як передній і задній кути звису, кліренс при повній і споряджених масах, максимальні кути підйому та крену, глибина броду, автомобілі КраЗ також займають перші місця серед броневих автомобілів, що порівнюються [8].

За максимальною швидкістю руху всі автомобілі (крім «Барс-8») знаходяться приблизно на одному рівні – 90–100 км/год.

Але основне призначення цих машин (доставка та вогнева підтримка особового складу військових підрозділів, вантажів і обладнання до району бойових дій або евакуації з нього) найчастіше передбачає рух по бездоріжжю, в умовах коли автомобіль не досягає максимальної швидкості. При цьому автомобілі КраЗ можуть перевозити більшу кількість пасажирів або вантажів, ніж інші автомобілі.

Як критерії економічної ефективності можуть застосовуватися витрати на витратні матеріали (паливо та мастила) й запасні частини, що застосовуються під час експлуатації автомобілів. Істотну частину експлуатаційних витрат броневих автомобілів складають витрати на паливо (табл. 3).

Експлуатація броньованих автомобілів в більшості проводиться зо повної відсутності доріг або на дорогах з незадовільним станом. За таких умов машини експлуатуються з високим навантаженням та на понижених швидкостях, коли витрата палива

значно збільшується.

Результати випробувань за фактичною витратою палива на 100 км пробігу та за запасом ходу в різних дорожніх умовах наведені в таблиці 1. При цьому автомобілі КраЗ проходили випробування в значно тяжчих дорожніх умовах [8]. Пробіг по бездоріжжю КраЗ «Шрек» і КраЗ «Фіона» склав 94%, в той час як у «Козак-2» – 82%, «Барс-8» – 74%, «Варта» – 69%.

За результатами аналізу даних за витратою палива на 100 км пробігу, можна відзначити, що абсолютне значення витрати палива автомобілів КраЗ є найбільшим серед броневих автомобілів, що випробувалися.

Однак споживача в кінцевому рахунку цікавить не ця величина, а витрата палива на одиницю виконаної транспортної роботи, тобто питома величина витрати палива (рис. 8) на одну тону перевезеного вантажу або одного перевезеного пасажирів, а також запас ходу на одній заправці (рис. 9).

Як видно з наведених даних автомобілі КраЗ «Шрек» і КраЗ «Фіона» входять в трійку лідерів і за питомою витратою палива, і за запасом ходу на одній заправці. Аналогічно виглядає картина й для сумарних річних приведених затрат на експлуатацію автомобілів (табл. 3).

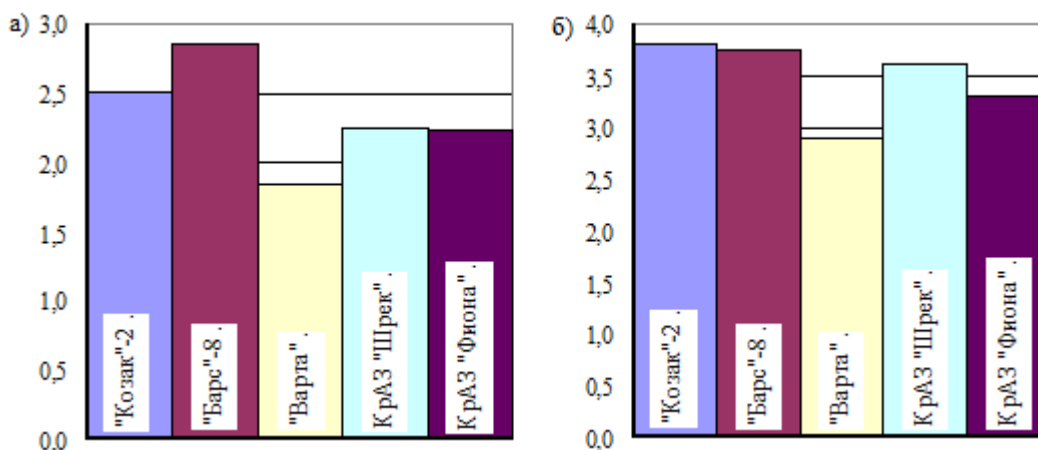


Рисунок 8 – Питома експлуатаційна витрата палива на одну тону перевезеного вантажу, л/(т*100 км) (а) та одного перевезеного пасажирів, л/(чол.*100 км) (б)

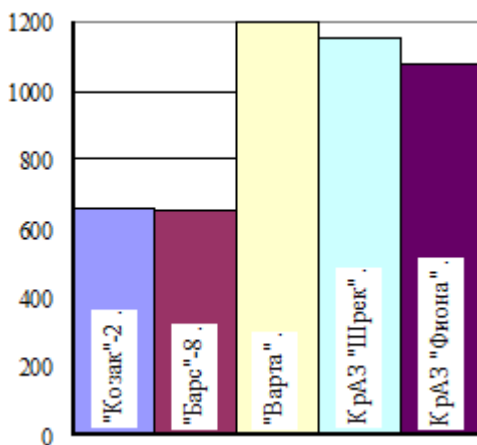


Рисунок 9 – Запас ходу на одній заправці, км

Проте, не зважаючи на найбільше значення абсолютних сумарних витрат на паливо, мастила, охолоджуючу рідину, фільтри й т.ін. автомобілями КрАЗ, з урахуванням їх більшої вантажності та пасажиромісткості за питомими показникам на тону перевозеного вантажу або одного перевезеного пасажера, а саме це й потрібно споживачу, їх експлуатація виявляється більш вигідною, ніж навіть експлуатація невеликого броньованого автомобіля «Барс-8».

ВИСНОВКИ. Розглянуті броньовані автомобілі з різними результатами пройшли визначальні відомчі випробування, які підтвердили їх відповідність заявленим параметрам технічних завдань.

Великий модельний ряд броньованих машин, які виробляються машинобудівними підприємствами України, з одної сторони, складають серйозну конкуренцію автовиробникам, стимулюючи їх підвищувати техніко-експлуатаційні характеристики, надійність і якість своєї продукції.

З іншої сторони ці автомобілі виконані на різній агрегатній базі. Це погіршує показники взаємозамінності та уніфікації техніки, що може спричинити значні перепони для своєчасного та якісного проведення технічного обслуговування, ремонту та модернізації автомобілів в умовах їх експлуатації в Збройних Силах України.

ПрАТ «АвтоКрАЗ» є єдиним національним виробником вантажних автомобілів з повним циклом їх виробництва від розробки та виготовлення до гарантійного та сервісного супроводу в експлуатації.

Також ПрАТ «АвтоКрАЗ» має службу технічного сервісу, яка забезпечує зменшення простою техніки КрАЗ при проведенні ремонтних робіт і робіт з технічного обслуговування автомобілів в експлуатуючих підрозділах.

Результати попередніх заводських, визначальних відомчих і експлуатаційних випробувань підтверджують ефективність застосування спеціалізованих броньованих автомобілів КрАЗ в реальних умовах експлуатації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інформаційний бюлетень з протимінної діяльності у ході проведення АТО у Донецькій та Луган-

ській областях. К.: ГУОЗ, 2014. 16 с.

2. Лапшин Ф. Броньвахтовики. *Авторевю України*. К., 2013. С. 55–60.

3. Військова продукція. Військові автомобілі. КОЗАК 2. URL: http://practika.ua/uk/nasha-produktsiya-uk/viyskova-produktsiya/military_vehicles-uk/kozak-ii-2015/.

4. Автомобілі спеціального призначення. Легкий тактичний броньований автомобіль «БАРС»-8. URL: <http://bogdan.ua/servises-bg-catalog.pdf>.

5. Ukrainian armor. Бронетранспортер Varta. URL: <http://ukrarmor.com/uk/products/varta-is-an-aromoured-multi-purpose-vehucle-ampv-9/>.

6. Бронированные автомобили. КрАЗ «Шрек». URL: <http://www.autokraz.com.ua/index.php/ru/fabrication/automobile/military/bronirovannye-avtomobili/item/928-kraz-shrek-one>.

7. Бронированные автомобили. КрАЗ «Фиона». URL: <http://www.autokraz.com.ua/index.php/ru/fabrication/automobile/military/bronirovannye-avtomobili/item/2444-kraz-fiona>.

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

9. Ведомственные испытания украинской бронетехники. URL: <http://www.autokraz.com.ua/index.php/ru/novosti-i-media/news/item/2715-na-polihoni-pat-avtokraz-proishly-vidomchi-vyprobuvannia-ukrainskoi-bronetekhniki/>.

10. 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.

11. Броньавтомобили (MRAP) – взгляд на настоящее и будущее в армии России. URL: <https://iarex.ru/articles/37072.html>.

TEST RESULTS OF ARMORED VEHICLES OF UKRAINIAN PRODUCTION

S. Dun

AvtoKraZ, Private Joint Stock Company
vul. Kyivska, 62, Kremenchuk, Ukraine, 39631. E-mail: Sergey.Dun@kraz.ua

V. Yelistratov

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University
vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine. E-mail: yelis@rambler.ru

Purpose. In recent years, Ukrainian engineering enterprises have offered a wide range of armored vehicles for the Armed Forces of Ukraine. On the one hand, this has led to competition among automakers, encouraging them to improve the technical and operational characteristics of their products. On the other hand, a large number of different armored vehicles significantly complicates the process of choosing equipment for armed military units, worsens the indicators of interchangeability and unification of equipment, which can become a significant obstacle to timely and high-quality maintenance, repair and modernization of vehicles in the conditions of their operation in the Armed Forces of Ukraine. Therefore, to select a particular vehicle, it is necessary to assess the efficiency of their operation in real conditions of use. However, the concept of "vehicle operating efficiency" should contain not only economic criteria. It is also advisable to take technical criteria for assessing the efficiency of operation as a basis for choosing, based on the data obtained from the results of comparative tests of armored vehicles. **Methodology.** A study of the design features of specialized armored vehicles of the MRAP class, produced by machine-building enterprises of our country for the needs of

the Armed Forces of Ukraine, was carried out. A comparative analysis of the technical and operational indicators of these cars, obtained from the results of field tests in real operating conditions, is carried out. When choosing one or another vehicle, it is proposed to take not only economic indicators, but also technical criteria for assessing the efficiency of operation, based on the data of the results of comparative tests of armored vehicles. **Results.** The analysis of the technical and operational indicators of armored vehicles of Ukrainian production, obtained during field tests at proving grounds under conditions as close as possible to real operating conditions, is carried out. To assess the efficiency of their operation, it is proposed to take not only economic, but also technical criteria. **Originality.** The most promising models of domestic armored vehicles have a high level of localization of production, maintenance and repair in Ukraine, designed to transport troops in high-risk areas, as well as fire support of the front edge. **Practical value.** The analysis results can be used when choosing a vehicle for the armed military units of the Armed Forces of Ukraine. References 11, tables 3, figures 9.

Key words: armored car, design, tests, indicators, comparison, analysis.

REFERENCES

1. Information bulletin on mine action during the anti-terrorist operation in Donetsk and Luhansk regions. Kiev, GUOZ, (2014), 16 p.
2. Lapshin, F. (2013), Armored vehicles. *Autoreview Ukraine*. pp. 55 – 60.
3. Military products. Military vehicles. KOZAK 2. URL: http://practika.ua/uk/nasha-produktsiya-uk/viyskova-produktsiya/military_vehicles-uk/kozak-ii-2015/.
4. Special purpose vehicles. Light tactical armored vehicle "BARS" -8. URL: <http://bogdan.ua/services-bg-catalog.pdf>.
5. Ukrainian armor. Armored personnel carrier Varta. URL: <http://ukrarmor.com/uk/products/varta-is-an-aromoured-multi-purpose-vehucle-ampv-9/>.
6. Armored vehicles. KrAZ "Shrek". URL: <http://www.autokraz.com.ua/index.php/ru/fabrication/automobile/military/bronirovannyye-avtomobili/item/928-kraz-shrek-one>.
7. Armored vehicles. KrAZ "Fiona". URL: <http://www.autokraz.com.ua/index.php/ru/fabrication/automobile/military/bronirovannyye-avtomobili/item/2444-kraz-fiona>.
8. Act of defining departmental tests of specialized armored vehicles KrAZ "Shrek", KrAZ "Feona", "Leopard-8", "Kozak-001", "Kozak 2", "Kozak-3", «Renault Sherpa Light Scout», «Varta». Kiev, Department of Armaments and Military Equipment of the Ministry of Defense of Ukraine, (2016), 68 p.
9. Departmental tests of Ukrainian armored vehicles. URL: <http://www.autokraz.com.ua/index.php/ru/novosti-i-media/news/item/2715-na-polihoni-pat-avtokraz-proishly-vidomchi-vyprobuvannia-ukrainskoi-bronetekhniki/>.
10. Yelistratov, V. O. Ways to increase the fuel efficiency of diesels. *Scientific Bulletin of Kremenchug University of Economics, Information Technology and Management*. Kremenchuk: KUEITU, 2012. Issue. 2-3. Pp. 36-37.
11. Armored vehicles (MRAP) – a look at the present and the future in the Russian army. URL: <https://iarex.ru/articles/37072.html>.

Стаття надійшла 10.07.2020.