

УДК 621.43

О. С. Мазін, С. П. Мазін, В. М. Франков, О. Ю. Шабалін

НОВІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО КОНСТРУКЦІЙ БРОНЕАВТОМОБІЛІВ НА БАЗІ ШАСІ АВТОМОБІЛІВ СІМЕЙСТВА КрАЗ

Наведено аналіз існуючих двовісних і тривісних броньованих колісних машин. Надано пропозиції зі створення нових конструкцій вітчизняних броньованих машин. Конструкції броньованих машин пропонуються виконати на базі двигунів та шасі автомобілів вітчизняного виробництва.

К л ю ч о в і с л о в а: броньований автомобіль, шасі, двигун, конструктивна схема, теоретичні дослідження.

Постановка проблеми. Сьогодні багато високорозвинених країн виготовляють броньовані машини. В Україні у НВО “Практика” також розроблено бойову броньовану машину (ББМ) “Козак”, а у ХКБМ імені О. О. Морозова – броньований автомобіль “Дозор-Б”. У Росії прийнятий на озброєння підрозділів МВС броньований варіант багатоцільового транспортного засобу підвищеної прохідності ГАЗ-2330 “Тигр”. Італія виготовляє двовісний броньований автомобіль IVECO MLV M65. Німеччина виготовляє броньований автомобіль DINGO-2.

Основна проблема стосовно броньованих машин полягає в тому, що всі вони мають високу вартість. Для українських машин це обумовлено використанням іноземних комплектуючих (двигуни, агрегати трансмісії, ходової частини, електричної частини і т. ін.). Вирішенням проблеми може бути розроблення нових конструкцій броньованих машин на базі двигунів і автомобілів, що серійно виготовляють в Україні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Найбільш повно конструкції броньованих колісних машин представлено в публікаціях [1, 2].

На рис. 1 наведено бронетранспортер РАТЕЛЬ виробництва Південно-Африканської Республіки.

Він має такі технічні показники: маса 19 000 кг; екіпаж 4 чол.; десант 6 чол.; довжина 7112 мм; ширина 2915 мм; колісна формула 6×6; максимальна потужність 208 кВт; максимальна швидкість 105 км/год; запас ходу 1000 км.

На рис. 2 наведено італійський броньований автомобіль IVECO MLV M65. У його створенні був ретельно врахований досвід локальних конфліктів останніх років і тих загроз, на які наражаються екіпажі машин подібного класу. В результаті автомобіль отримав достатньо високий рівень бронезахисту в базовій комплектації, а також, що більш важливо, достатньо розвинений комплекс захисту екіпажу від наслідків підриву на мінах і фугасах. IVECO MLV M65 може мати інтегроване бронювання від 1-го до 4-го рівня захисту за стандартом НАТО STANAG 4569.

Велика Британія вибрала найлегший варіант, що дозволяє захистити екіпаж від вогню штурмових гвинтівок калібрів 7,62 і 5,56 мм з дистанції 30 м, а Італія – самий серйозний 4-й рівень, що захищає навіть від куль калібру 14,5 мм на дистанції більше 200 м.

Протимінний захист екіпажу побудований за “цитадельним” принципом, коли двигун, елементи трансмісії, підвіски, ящики із ЗМП і бензобаки розташовані на максимально можливих відстанях від

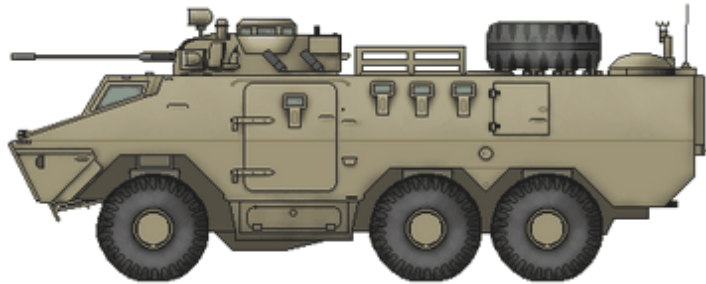


Рис. 1. Бронетранспортер РАТЕЛЬ



Рис. 2. Броньований автомобіль IVECO MLV M65

кабіни екіпажу. V-подібна форма днища kabіни екіпажу і великий (470 мм) кліренс слугують для максимального можливого зменшення енергії вибухової хвилі.

На рис. 3 наведено броневий автомобіль КрАЗ Куґа (KRAZ Cougar), призначений для ведення бою в умовах міст. KRAZ Cougar може бути оснащений різноманітними бойовими модулями та баштами, озброєними 7,62 або 12,7-мм кулеметами, або 30-мм автоматичним гранатометом.

Автомобіль побудовано на шасі Toyota Land Cruiser 79 з дизельним двигуном Toyota 4,0 ТД – 176 кВт або Toyota 4,5 – 160 кВт. Колісна база 3180 мм, довжина 5352 мм, максимальна швидкість 105 км/год, кліренс 300 мм, місткість бака 180 л.

Розглянуті конструкції разом з чотиривісними броньованими машинами достатньо широко використовують спеціальні підрозділи іноземних збройних сил, що свідчить про актуальність робіт з розроблення вітчизняних дво- і тривісних броневих автомобілів.

Метою статті є обґрунтування конструктивних схем броневих автомобілів, котрі повинні бути максимально дешевими у виготовленні в умовах вітчизняного виробництва і при цьому мати технічні показники, що відповідають потребам військових частин Національної гвардії України.

Виклад основного матеріалу. Як прототип пропонується двовісний броневий автомобіль КамАЗ-43269 російського виробництва (рис. 4), в якому оригінальними є тільки несучий броньований кузов і зміни в органах керування, спричинені переходом до капотної схеми компоновки.

У зовнішньому вигляді броневий автомобіль багато спільного із бронетранспортерами середини 50-х років БТР-152 і ГАЗ-40. Куля рикошетить від похилих бортів, як і п'ятдесят років тому, а V-подібне днище розсіює енергію вибуху у разі наїзду на міну.

Товщина броні 16 мм, клас захисту 6, але ще більше захищає екіпаж під час обстрілу локальне бронювання. Збільшена маса потребує використання потужного дизеля (до 265 кВт) і підвищення жорсткості підвіски. Машина має бічні двері для водія і старшого машини, двосувійчасті двері у кормі для десанту. На сидіннях розміщується до 10 бійців, які можуть вести вогонь через бійниці. Є кілька варіантів встановлення вікон: для спецназу і поліцейських – більше скла з боків, для цивільних структур – спереду, для аеромобільних військ – вікна на даху. Маса броневий автомобіль складає 12 000 кг.

Тривісний броневий автомобіль пропонується виконати на базі шасі серійного автомобіля КрАЗ-6322.

До складу тривісного броневий автомобіль повинні входити комплектуючі від шасі КрАЗ-6322 (трансмсія, кермове керування, гальмівна система, ходова частина, електричне обладнання), двигун українського виробництва, а також заново розроблений броньований кузов. Останній повинен мати моторний відсік, кабінку і десантне відділення, що, можливо, буде об'єднане з кабінкою.

Конструктивну схему тривісного броневий автомобіль, на котрій показано розташування водія і десанту, наведено на рис. 5.

Основною відзнакою конструкції броневий автомобіль, що пропонується, є наявність пандуса для десантування бійців (див. рис. 6).



Рис. 3. Броневий автомобіль КрАЗ Куґа (KRAZ Cougar)



Рис. 4. Броневий автомобіль КамАЗ-43269

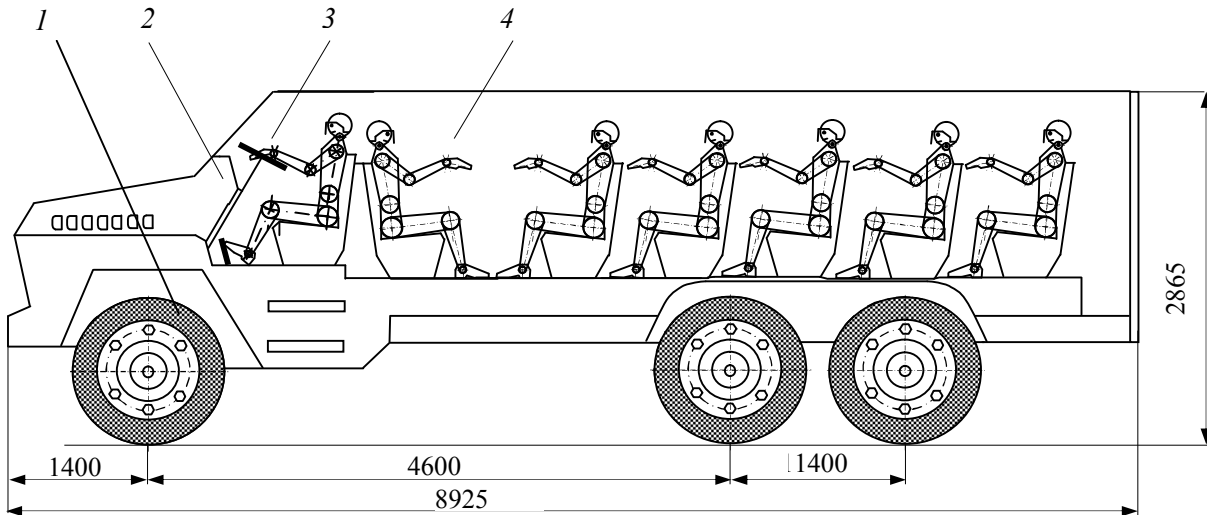


Рис. 5. Конструктивна схема тривісного бронев автомобіля:

1 – шасі серійного автомобіля КраЗ-6322; 2 – броньований корпус; 3 – кабіна; 4 – десантне відділення

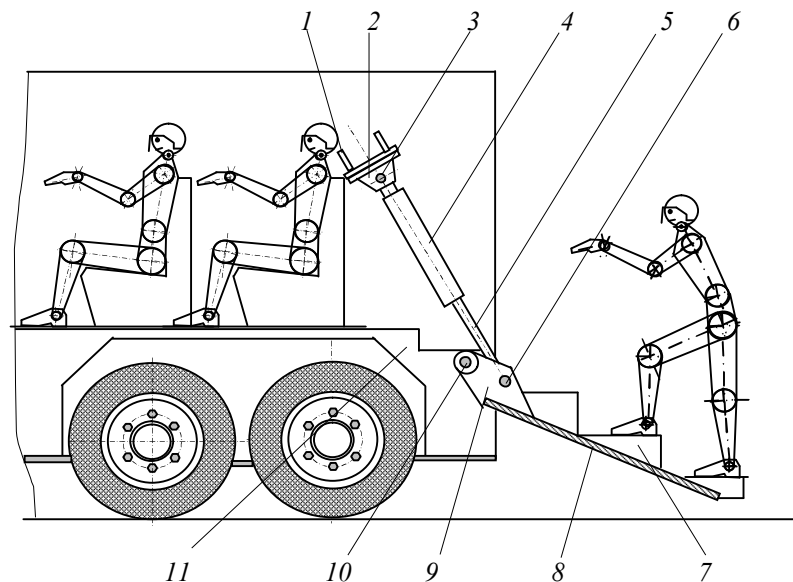


Рис. 6. Пандус для десантування бійців

Пандус 8 за допомогою осей 10 закріплено в задній частині броньованого корпусу 11. Пандус складається зі сходів 7 і несучої панелі 9. Привід підйому-опускання пандуса складається з двох гідравлічних циліндрів 4. Циліндри закріплено до кронштейнів 2 за допомогою осей 3, а штоки 5 приєднано до несучої панелі 9 за допомогою осей 6. Кронштейни 2 болтовими з'єднаннями прикріплено до кронштейнів 1 броньованого корпусу. У випадку виходу з ладу гідравлічного приводу, вхід-вихід здійснюється через бокові двері десантного відділення.

Використання базових двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) на броневих автомобілях, що пропонуються, може бути не доцільним, тому що вони не забезпечують потрібної максимальної швидкості та виробляються за кордоном. Необхідно провести теоретичні дослідження залежності потрібної потужності ДВЗ від максимальної швидкості бронемашини. Дослідження проводимо з використанням такої формули:

$$N_V = \frac{m \cdot g \cdot \psi \cdot V_{\max}}{3600 \cdot \eta} + \frac{k \cdot F \cdot V_{\max}^3}{46656 \cdot \eta},$$

де m – повна маса машини, т; $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – прискорення вільного падіння; ψ – коефіцієнт опору дороги; V_{\max} – максимальна швидкість, км/год; η – коефіцієнт корисної дії трансмісії; k – коефіцієнт опору повітря, $\text{Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^4$; F – площа лобового опору, м^2 .

Площа лобового опору визначається за формулою

$$F = m_F \cdot B \cdot H,$$

де: B – ширина машини (приймаємо 2,72 м); H – висота машини (приймаємо 2,865 м); m_F – коефіцієнт заповнення поперечного перетину (приймаємо 0,9). За таких умов

$$F = 0,9 \cdot 2,72 \cdot 2,865 = 7 \text{ м}^2.$$

Для початкових розрахунків тривісної машини приймаємо: $m = 18 \text{ т}$; $g = 9,8 \text{ м/с}^2$; $\Psi = 0,02$; $V_{\max} = 80 \text{ км/год}$; $\eta = 0,8$; $k = 0,7 \text{ с}^2/\text{м}^4$; $F = 7 \text{ м}^2$.

$$N_{V80} = \frac{18\,000 \cdot 9,8 \cdot 0,02 \cdot 80}{3\,600 \cdot 0,8} + \frac{0,7 \cdot 7 \cdot 80^3}{46\,656 \cdot 0,8} = 165,21 \text{ кВт.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для швидкостей 90, 100, 110, 120 та 130 км/год. Результати розрахунків записуємо у таблицю.

На наступному етапі проводимо розрахунки потрібної потужності ДВЗ для двовісного броневих автомобіля. Для початкових розрахунків двовісної машини приймаємо: $m = 12 \text{ т}$; $g = 9,8 \text{ м/с}^2$; $\Psi = 0,02$; $V_{\max} = 80 \text{ км/год}$; $\eta = 0,8$; $k = 0,7 \text{ с}^2/\text{м}^4$; $F = 7 \text{ м}^2$.

Результати розрахунків також записуємо у таблицю.

Т а б л и ц я

Результати розрахунків потужності ДВЗ броневих автомобілів

Швидкість, км/год	80	90	100	110	120	130
Потужність ДВЗ для тривісного броневих автомобіля, кВт.	165,21	205,95	253,78	309,48	373,8	447,67
Потужність ДВЗ для двовісного броневих автомобіля, кВт.	132,54	169,2	212,61	264,73	324,8	394,6

За значеннями потужності будемо графічні залежності потрібної потужності ДВЗ від максимальної швидкості руху (рис. 7).

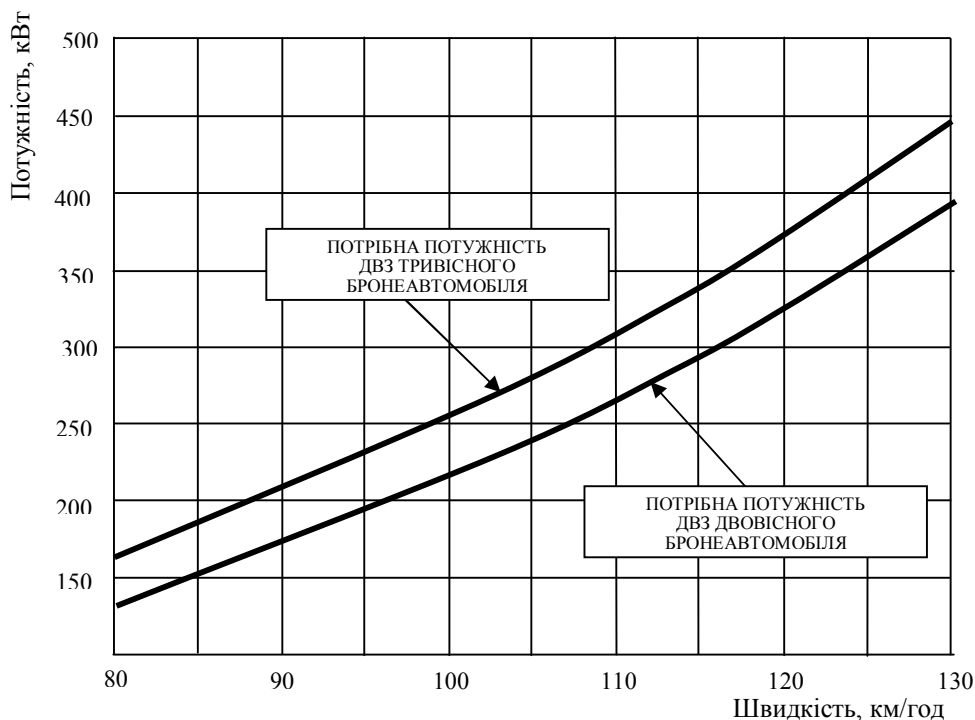


Рис. 7. Графічні залежності потрібної потужності ДВЗ від максимальної швидкості руху броневих автомобілів

В Україні серійно виготовляють двигуни типу ЗТД з єдиного уніфікованого ряду двотактних двигунів, розроблених ХКБМ імені О. О. Морозова. Їх випускає державне підприємство “Завод імені В. О. Малишева”. Уніфікований ряд складається з таких ДВЗ: ЗТД-1 (206 кВт), ЗТД-2 (295 кВт), ЗТД-3 (368 кВт) та ЗТД-4 (441 кВт). Ці двигуни призначені для використання в нових та модернізуємих колісних і гусеничних машинах.

Висновки

1. Конструкції броневих автомобілів, що пропонуються, найбільш доцільно комплектувати ДВЗ типу ЗТД українського виробництва.
2. Тривісний броневий автомобіль з двигуном ЗТД-1 може розвивати максимальну швидкість 90 км/год; з двигуном ЗТД-2 – 108 км/год; з двигуном ЗТД-3 – 119 км/год; з двигуном ЗТД-4 – 130 км/год.
3. Двовісний броневий автомобіль з двигуном ЗТД-1 може розвивати максимальну швидкість 97 км/год; з двигуном ЗТД-2 – 110 км/год; з двигуном ЗТД-3 – 126 км/год; з двигуном ЗТД-4 – 135 км/год.
4. В Україні є можливість виробляти броневі автомобілі, котрі без суттєвих конструктивних змін можна комплектувати ДВЗ різної потужності. Наприклад, для дій в умовах міст можна встановлювати ЗТД-1, при проведенні антитерористичних операцій – ЗТД-4.
5. Комплектування броневих автомобілів, що пропонуються, агрегатами українського виробництва усуне залежність від іноземних постачальників та дасть змогу виробляти машини з мінімально можливою вартістю.

Список використаних джерел

1. Никольський, М. В. Колёсная бронетехника [Текст] : иллюстрированный справ. / М. В. Никольский. – М. : ООО “Изд-во АСТ”, 2001. – 512 с.
2. Боевые колёсные машины [Текст] / под ред. И. М. Голощапова. – М. : Воениздат, 1974. – 384 с.

Стаття надійшла до редакції 08.10.2014 р.