

С. В. Войтків

НАПРЯМКИ СТВОРЕННЯ МОДУЛЬНО-УНІФІКОВАНИХ БАГАТОМОСТОВИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ШАСІ ВИСОКОЇ ПРОХІДНОСТІ

Анотація: запропоновані напрямки створення модульно-уніфікованих базових шасі колісних транспортних засобів високої прохідності з колісними формулами 6х6.1, 8х8.1 та 10х10.1 на засадах формування системи їх модульного проектування. Проаналізовані переваги створення, експлуатації та ремонту максимально-уніфікованих багатомостових автомобільних шасі з різними колісними формулами, обладнаних тяговими гібридними електричними приводами послідовного типу.

Ключові слова: повнопривідні автомобільні шасі, колісні транспортні засоби, модульне проектування техніки, модульно-уніфіковані шасі.

Abstract: The directions for the creation of modular-unified basic chassis of high-terrain wheeled vehicles with wheel formulas 6x6.1, 8x8.1 and 10x10.1 based on the formation of their modular design system are proposed. The advantages of the creation, operation and repair of the most unified multi-bridge car chassis with various wheel formulas, equipped with bending traction electric drives of the sequential type, are analyzed.

Keywords: All-wheel drive car chassis, wheeled vehicles, modular design of equipment, modular and unified chassis.

Відповідно до основних напрямків розвитку озброєння та військової техніки на довгостроковий період [1] створення багатомостових автомобільних шасі високої прохідності з колісними формулами 6х6.1, 8х8.1 та 10х10.1 являється актуальним завданням підприємств військово-промислового комплексу нашої держави. Такі шасі необхідні для виробництва на їх базі транспортних засобів спеціального призначення високої прохідності та відповідного військового озброєння з підвищеними характеристиками мобільності, прохідності, автономності, економічності та захищеності особового складу.

Однією з найважливіших вимог до створення базових автомобільних шасі видається максимальна уніфікація всіх необхідних їх типорозмірів за вантажопідйомністю з відповідними колісними формулами. Виконання цієї вимоги обумовлює, безумовно, необхідність застосування системи модульного проектування базових автомобільних шасі на наступних засадах [2]:

- мінімізація сукупності базових (основних) модулів шасі, особливо модулів, обладнаних тяговим приводом;
- використання тягових двигунів лише однієї моделі, незалежно від вантажопідйомності шасі з різними колісними формулами.

Одним із напрямків створення автомобільних шасі високої прохідності з колісними формулами 6х6.1, 8х8.1 та 10х10.1, які являються базовими для більшості бойових військових транспортних засобів, являється застосування комбінованих (гібридних) силових установок. Як відомо, існує три типи гібридних тягових приводів – послідовний, паралельний та комбінований, до складу яких входять двигуни внутрішнього згорання, зазвичай, дизельні або газотурбінні, та тягові електричні двигуни (ЕД).

Єдино реальним тяговим приводом для створення автомобільних повнопривідних шасі з чотирма та п'ятьма тяговими мостами видається гібридний привід послідовного типу, який передбачає застосування дизель-генераторної установки для забезпечення живлення тягових ЕД. Інші два типи гібридних тягових приводів являються значно складнішими, до того ж потребуватимуть використання кількох моделей (трьох і більше) дизельних двигунів.

Проте, навіть застосування послідовного гібридного тягового приводу потребує відповідного обмеження діапазону допустимих повних мас базових шасі за умови забезпечення їх максимальної уніфікації. Як показано у роботі [3], максимально-уніфіковані керовано-тягові та тягові мости повнопривідних шасі з допустимою навантагою 58,9 кН (6000 кГс) забезпечують створення типорозмірного ряду базових автомобільних шасі з допустимими повними масами до 12000 кг (4х4.1), до 18000 кг (6х6.1) та до 24000 кг (8х8.1). Тобто, такі шасі покривають більшість потреб у найбільш застосовуваних типорозмірах за допустимою повною

масою від 5000 кг до 32000 кг. Вибір допустимої навантаги на мости повнопривідних базових шасі обмежений величиною 6000 кГс з огляду на забезпечення кращої прохідності у важких умовах експлуатації поза автомобільними дорогами. За необхідності допустима навантага на мости збільшується до 10000 кг, що забезпечить допустимі повні маси до 30000 кг, до 40000 кг та до 50000 кг для шасі з колісною формулою, відповідно, 6х6.1, 8х8.1 та 10х10.1.

Створення модульно-уніфікованих базових автомобільних повнопривідних шасі високої прохідності з колісними формулами 8х8.1 та 10х10.1 пропонується на основі застосування трьох основних модулів (рис. 1):

- модуля кабіни водія і силового агрегату, обладнаного двома керовано-тяговими мостами (колісна формула модуля – 4х4.1);
- модулів для розміщення функціональних модулів спеціального або спеціалізованого призначення (колісні формули модулів у двох варіантах – 4х4.1 та 6х6.1).

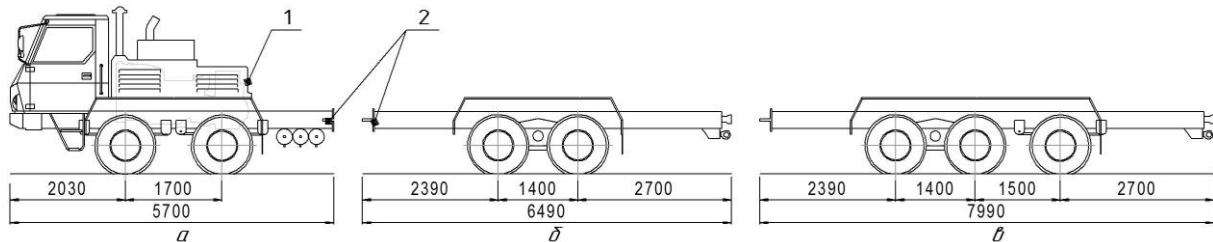


Рис. 1. Основні модулі колісних шасі з дизель-генераторною установкою:

а) – модуль кабіни водія і ДГУ; б) – модуль задньої частини шасі з двома тяговими мостами;

в) – модуль задньої частини шасі з трьома тяговими мостами;

1 – дизель-генераторна установка; 2 – система жорсткого кріплення модулів

Модуль кабіни водія може бути виконаний в кількох варіантах (модифікаціях) за кількістю та розміщенням дизель-генераторної установки (ДГУ):

- з однією ДГУ, розміщеною вздовж або поперек поздовжньої осі симетрії модуля;
- з двома ДГУ, розміщеними вздовж або поперек поздовжньої осі симетрії модуля.

За рахунок застосування однієї або двох ДГУ забезпечується максимальна уніфікація модулів базових шасі з огляду на збереження заданої питомої потужності на основі лише однієї моделі дизельного двигуна та однієї моделі тягового генератора. Хоча, при потребі, можуть використовуватися і їх максимально уніфіковані модифікації більшої потужності.

Остаточний вибір кількості ДГУ та їх розміщення повинен базуватися на забезпеченні оптимальних умов експлуатації військових колісних транспортних засобів конкретного функціонального призначення.

Керовано-тягові мости модуля кабіни водія та ДГУ і тягово-керовані мости модулів задніх частин шасі інтегрально-балкового типу теж забезпечують їх максимальну уніфікацію.

У залежності від функціонального призначення кузова або від типу озброєння модулі задньої частини шасі можуть бути виконаними у варіантах з різною довжиною (рис. 2) та різними надбудовами.

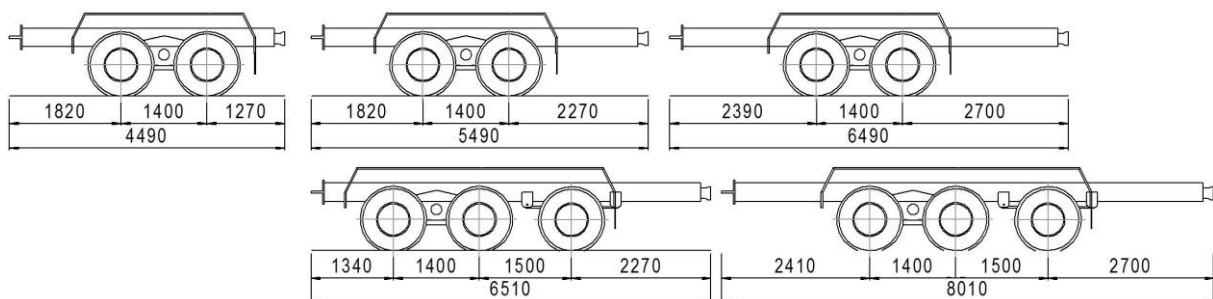


Рис. 2. Модифікації максимально-уніфікованих дво- та тримостових модулів задньої частини колісних шасі різної довжини

Окрім того, за потреби можливе створення тримостового модуля задньої частини шасі з індивідуальною підвіскою коліс і одномостового модуля для шасі з колісною формулою 6х6.1 (рис. 3).

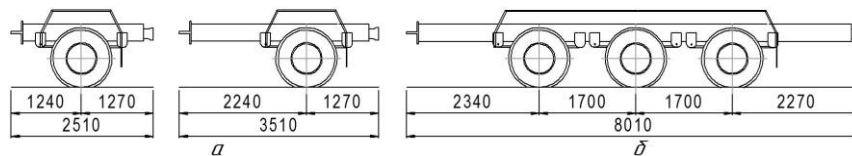


Рис. 3. Модифікації модулів задньої частини шасі:
 а) – одномостовий для автомобілів з колісною формулою 6х6.1;
 б) – тримостовий з індивідуальною підвіскою коліс

Застосування пропонувананих модулів забезпечує створення типорозмірних рядів базових колісних шасі різної довжини в діапазоні від 8,0 м до 13,5 м, розраховані, відповідно, на допустиму повну масу 24000 кг, 32000 кг і 40000 кг (рис. 4).

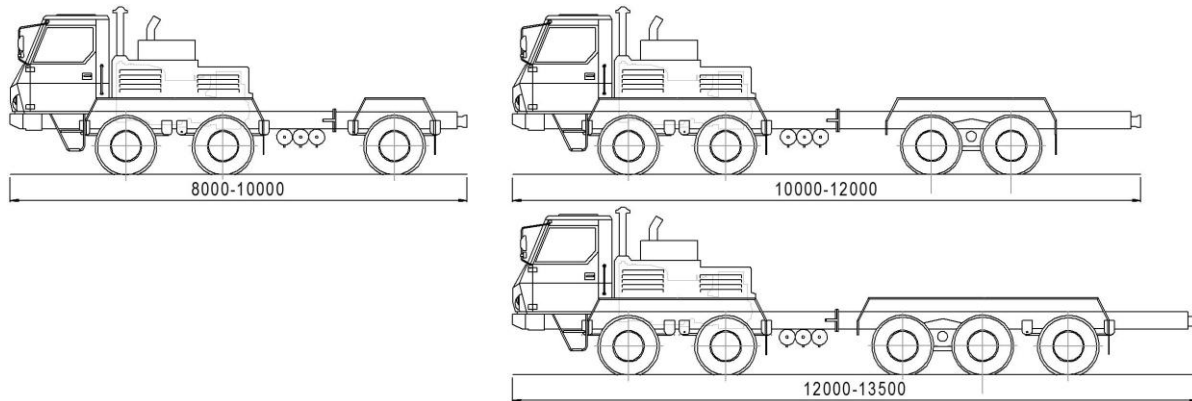


Рис. 4. Типорозмірний ряд базових модульно-уніфікованих шасі високої прохідності з колісними формулами 6х6.1, 8х8.1 та 10х10.1

Такий типорозмірний ряд базових багатомостових колісних шасі високої прохідності здатний замінити цілий ряд моделей мало уніфікованих шасі виробництва Кременчуцького автомобільного заводу, серед яких КрАЗ-5233HE (4х4.1) довжиною до 8,7 м і повною масою до 17400 кг, КрАЗ-6322 (6х6.1, до 10,1 м та 31500 кг), КрАЗ-7634 HE (8х8.1, 11,83 м, 45000 кг) та інші. Всі наведені моделі шасі різної допустимої маси – від 17400 кг до 45000 кг обладнані дизельними двигунами потужністю 300-400 кВт, тобто, їх питомі потужності становлять 8,89 кВт/т (шасі 8х8.1), 17,2-21,3 кВт/т (шасі 4х4.1) та 9,5-11,9 кВт/т (шасі 6х6.1).

Пропонуваний типорозмірний ряд забезпечує питому потужність усіх його моделей, наприклад, 12,5 кВт/т при потужності тягового ЕД одного моста 100 кВт, що при максимальному коефіцієнті уніфікації на рівні 0,9-0,95 являється його безумовною перевагою.

Список використаних джерел:

1. Крайник Л. В., Грубель М. Г. Проблема оновлення автопарку Збройних Сил України та формування перспективного типу військової автомобільної техніки в аспекті сучасних тенденцій. *Озброєння та військова техніка*, 2018. № 1(17). С. 24-31.
2. Войтків С. В. Концепція формування модульної системи автомобільних шасі підвищеної прохідності. Матеріали II Всеукр. наук.-техн. інтер.-конф. "Актуальні проблеми бойового застосування та експлуатації і ремонту зразків озброєння та військової техніки", 17-18 листопада 2022 року : зб. наук. пр. Вінниця: ВНТУ, 2022. С. 241-243.
3. Войтків С. В. Система модульного проектування автомобільних шасі з кабіною. *Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту* : Матеріали XLIX наук.-техн. конф. підрозділів ВНТУ, 18-29 травня 2020 р. : зб. наук. праць. Вінниця : ВНТУ, 2020. С. 3267-3269.

Войтків Станіслав Володимирович, к.т.н., генеральний конструктор, Науково-технічний центр "Автополіпром", Заслужений машинобудівник України, м. Львів, voytkivsv@ukr.net. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7789-2081>

Voytkiv Stanislav, Cand. of Science, General Designer, The Deserved Machine Engineer of Ukraine, Scientific and technical Center "Autopoliprom", Lviv, voytkivsv@ukr.net.