

УДОСКОНАЛЕНА СИСТЕМА ПОЗНАЧЕННЯ ПАСАЖИРСЬКИХ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ГРОМАДСЬКОГО КОРИСТУВАННЯ

ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром"

Анотація

Запропонована удосконалена система позначення моделей та модифікацій пасажирських колісних транспортних засобів громадського користування – автобусів, тролейбусів, електробусів, автобусів з гібридним приводом тощо, яка характеризує їх клас за ЄЕК ООН, тип тягового приводу, функціональне призначення, загальну пасажировмістимість, автономний пробіг, порядковий номер базової моделі та її модифікації, а також порядковий номер виконання та комплектації.

Ключові слова: автобус, тролейбус, електробус, тяговий привід, функціональне призначення, пасажировмістимість, категорія транспортного засобу.

Abstract

The proposed advanced system of designation of models and modifications of passenger wheeled vehicles for public use - buses, trolleybuses, electric buses, hybrid buses, etc., which characterizes their class according to the UNECE, type of traction drive, functional purpose, total passenger capacity, serial capacity of the basic model and its modification, and also serial number of execution and a complete set.

Keywords: bus, trolleybus, electric bus, traction drive, functional purpose, passenger capacity, vehicle category.

Вступ

На протязі двох останніх десятиліть у сфері пасажирських перевезень стали застосовуватися кілька нових типів колісних транспортних засобів (КТЗ) громадського користування (ГК), наприклад електробуси, обладнані електричними тяговими приводами (ЕТПр), тролейбуси з автономним ходом (АХ), автобуси з гібридними тяговими приводами (ГТПр) тощо, загальна класифікація яких наведена у роботі [1]. Проектуванням і виробництвом КТЗ ГК займаються кілька вітчизняних підприємств, зокрема, ДП "Автоскладальний завод № 1" ПАТ "Автомобільна компанія "Богдан Моторс", ПАТ "Чернігівський автозавод" корпорації "Еталон", СП "Електронтранс" корпорації "Електрон", АТ "Черкаський автобус" та інші. Для позначень моделей та модифікацій таких КТЗ кожне підприємство застосовує різні системи, що створює відповідні незручності для органів Державної автомобільної інспекції (ДАІ) МВС України, Національного органу статистики та інших державних органів, фахівців фірм-перевізників та наукових установ, оскільки, автобуси різного типу за будовою або функціональним призначенням чи пасажировмістимістю дуже часто відносять до одного класу за тією чи іншою ознакою або доволі не коректно вибирають для порівняння технічних параметрів та експлуатаційних характеристик. Скажімо, зовсім не правильно порівнювати дві моделі електробусів, одна з яких при пасажировмістимості 100 чол. має автономний пробіг 100 км, інша – автономний пробіг 250 км, зате пасажировмістимість лише 75-80 чол. Тому, видається доцільним розроблення і впровадження системи позначень КТЗ ГК на рівні, бодай, галузевого стандарту.

Результати дослідження

Система позначень та структура індексу позначення моделей і модифікацій КТЗ ГК у Радянському Союзі була регламентована галузевою нормаллю ОН 025 270-66 [2], прийнятою ще у 1966 році. Ця система позначення автобусів, яка застосовується деякими виробниками і до теперішнього часу, характеризується тим, що відображає у коді виробу лише два параметри – тип транспортного засобу (автобус) та клас автобуса по габаритній довжині. Крім того, дана система має і кілька інших суттєвих недоліків, наприклад, не повністю охоплює весь діапазон можливих габаритних довжин автобу-

сів (табл. 1) та не відображає ряд сучасних типів КТЗ ГК, обладнаних гібридними тяговими приводами або ЕТПр.

Таблиця 1 – Класифікація та позначення автобусів відповідно ОН 025 270-66

Клас автобуса	Особливо малий	Малий	Середній	Великий	Особливо великий
Перший знак індексу позначення моделі	2	3	4	5	6
Габаритна довжина автобуса, м	до 5,0	> 6,0 до 7,5	> 8,0 до 9,5	> 10,5 до 12,0	понад 16,5

Для класифікації і позначення КТЗ ВАТ "Укравтобуспром" у 1996 році запропонував систему, наведену у КНД 3-34-71-96 [3]. В її основу теж було покладено дві характерні класифікаційні ознаки – допустима повна маса та функціональне призначення. Але була і відмінність – перший знак в індексі базової моделі відображав функціональне призначення КТЗГК (А – автобус, АХ – автобус спеціального призначення, Е – тролейбус), а їх допустима повна маса, заокруглена до цілого числа, відображалася у другому і третьому знаках індексу. Проте наведеній системі притаманний суттєвий недолік, адже при виробництві КТЗ ГК різних моделей з різною агрегатною базою та близькими повними масами, основний індекс позначення їх моделей або мав би бути однаковим, що не допустимо для моделей автобусів одного й того ж заводу-виробника, або індекс іншої моделі не вірно відображав би її повну масу.

Суттєво інформативніша система класифікації та позначення КТЗ ГК була запропонована ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром" у 2006 році [4]. В її основу було покладено уже три характерні класифікаційні ознаки – тип тягового приводу, габаритна довжина та функціональне призначення. Наступного, 2007 року, тим же ВАТ "Укравтобуспром" був розроблений галузевий стандарт СОУ МПП 43.020-161:2007 [5], який відображав дещо оновлену систему позначення КТЗ, наведену у [3], проте в основі позначення їх моделей і модифікацій залишилися ті ж дві ознаки – функціональне призначення та повна маса.

Отже, на нинішній час в Україні не існує сучасної системи позначення моделей та модифікацій не тільки КТЗ ГК, а й КТЗ інших типів різного функціонального призначення.

До групи КТЗ ГК відносяться транспортні засоби, призначені для перевезень пасажирів на регулярних, нерегулярних або службових маршрутах (транспорт відомчого підпорядкування). Відповідно до вимог Правил ЄЕЕК ООН № 107 [6] такі пасажирські транспортні засоби поділяються наступним чином:

- за повною допустимою масою – на дві категорії: M_2 (понад 3500 кг до 5000 кг) та M_3 (понад 5000 кг);
- за пасажировмістимістю – на дві групи: вмістимістю понад 9 пас. до 22 пас. та вмістимістю понад 22 пас.;
- за функціональним призначенням – на класи:
 - автобуси вмістимістю понад 9 пас. до 22 пас. – на два класи: клас А (з місцями для стоячих пасажирів) та клас В (виключно з місцями для сидіння);
 - автобуси вмістимістю понад пас. – на три класи: клас І (з обладнаними місцями для стоячих пасажирів), клас ІІ (допускається перевезення стоячих пасажирів у проходах) та клас ІІІ (виключно з місцями для сидіння).

Для удосконаленої системи позначень моделей і модифікацій КТЗ ГК прийняті найбільш характерні ознаки та параметри наступних груп:

- регламентовані ознаки відповідно Правилам ЄЕЕК ООН № 107 – категорії за повною масою та класи за пасажировмістимістю і функціональним призначенням;
- технічні (конструктивно-експлуатаційні) ознаки, які мають найбільш інформативний характер.

До групи основних ознак, які мають найбільш інформативний характер, прийнятих для відображення в індексах моделей та модифікацій КТЗ ГК, віднесені:

- сукупність тих класифікаційних ознак, за якими вони поділяються на підкатегорії M_2 і M_3 та на класи А і В і І, ІІ і ІІІ – допустиму повну масу, пасажировмістимість та функціональне призначення;
- тип тягового приводу за конструкцією, тобто за наявністю основних складових частин – тягових двигунів (внутрішнього згоряння – ДВЗ або електричних – ЕД) та джерела енергії (палива або електричної енергії);
- розміщення джерел енергії – автономне, зовнішнє, комбіноване (автономне та зовнішнє);
- тип ДВЗ за видами палива – бензинові, дизельні, газові, газодизельні, багатопаливні тощо;

- тип автономних джерел електричної енергії (ДЕЕ) за конструкцією та складовими частинами і матеріалами – тягових акумуляторних батарей (АКБ), суперконденсаторів (СК) або паливних елементів (ПЕ).

До найбільш характерних технічних – конструктивних та експлуатаційних – параметрів КТЗ ГК можна віднести:

- експлуатаційний пробіг без нового заправлення паливних баків або ПЕ та заряджання тягових АКБ або СК (особливо для транспортних засобів з автономним ДЕЕ).

На основі аналізу найбільш характерних ознак та визначальних технічних параметрів для пропонуваної системи позначень моделей і модифікацій пасажирських КТЗ ГК вибрано шість наступних ознак:

- тип тягового приводу;
- категорія за нормативними документами ЄЕК ООН (UNECE);
- загальна пасажировмістимість;
- функціональне призначення;
- тип автономного ДЕЕ;
- автономний пробіг,

а також порядкові номери базових моделей та їх модифікацій.

Для позначення базових моделей та модифікацій пасажирських КТЗ ГК пропонується індекс, який складається з чотирьох блоків, які відображають:

- аббревіатуру заводу-виробника – перший блок з будь-якої кількості літер латинської абетки;
- модель пасажирських КТЗ ГК – другий блок з чотирьох знаків – літер латинської абетки або арабських цифр від 0 до 9;
- модифікацію базової моделі КТЗ ГК – третій (основний) блок з чотирьох знаків та четвертий (допоміжний) блок з двох знаків, теж літер латинської абетки або арабських цифр 0...9.

Структурна схема індексу позначення базових моделей пасажирських КТЗ ГК та їх модифікацій наведена на рис. 1.



Рис. 1. Структурна схема індексу позначення моделей та модифікацій електромобілів

Перший і другий блоки в індексі відділяються знаком "дефіс", другий і третій блоки розділяються знаком "крапка", а третій і четвертий – теж знаком "дефіс".

Отже, у пропонованій системі блок позначення базової моделі пасажирських КТЗ ГК складається із чотирьох знаків, які відображають:

- перший знак – тип КТЗ за будовою тягового приводу, який позначається однією великою літерою літерою;
- другий знак – категорію КТЗ за міжнародною класифікацією ЄЕК ООН (UNECE), яка позначається літерами латинської абетки А (клас А), В (клас В), F (клас I), S (клас II) та Т (клас III);
- третій знак – загальну пасажировмістимість КТЗ, яка позначається арабськими цифрами від 1 до 9;
- четвертий знак – порядковий номер базової моделі КТЗ, який теж позначається арабськими цифрами від 1 до 9.

За типом тягового приводу серед пасажирських КТЗ ГК, які застосовуються для перевезень пасажирів, можна виділити наступні основні чотири типи:

- автобуси, обладнані механічним тяговим приводом з силовими агрегатами з дизельними, бензиновими (рідко), газовими або іншими ДВЗ;
- тролейбуси, обладнані електричним тяговим приводом із зовнішнім або комбінованим ДЕЕ (тролейбуси з автономним ходом);
- автобуси з ГТПр одного з трьох типів – послідовним, паралельним або послідовно-паралельним (комбінованим);
- електробуси, обладнані ЕТПр та автономними (тяговими АКБ, СК або ПЕ) або комбінованими ДЕЕ – автономним і зовнішнім для підзаряджання автономних ДЕЕ під час руху на маршруті.

Пропоновані позначки базових моделей пасажирських КТЗ ГК відповідно до типу їх тягових приводів наведені у табл. 2.

Таблиця 2 – Позначки базових моделей пасажирських КТЗ ГК відповідно до типів тягових приводів

Позначка	Тип КТЗ ГК	Тип тягового приводу	Джерело енергії
A	автобус	механічний	автономне
T	тролейбус	електричний	зовнішнє
G	гібридний автобус	гібридний	автономне
E	електробус	електричний	

Пропоновані позначки базових моделей пасажирських КТЗ ГК відповідно до їх загальної пасажиромістимості наведені у табл. 3.

Таблиця 3 – Позначки базових моделей пасажирських КТЗ ГК відповідно до загальної пасажиромістимості

Параметр	Загальна пасажиромістимість, чол.								
	до 22	понад 22 до 40	понад 40 до 60	понад 60 до 80	понад 80 до 100	понад 100 до 120	понад 120 до 160	понад 160 до 200	понад 200
Категорія ТЗ	А або В I, II або III								
Позначка	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип КТЗ	одинарний						зчленований		

Основний блок позначення модифікацій базових моделей пасажирських КТЗ ГК теж складається із чотирьох знаків, які відображають:

- перший знак – тип ДВЗ (для автобусів за видом палива) або тип автономного ДЕЕ, який позначається великими літерами латинської абетки;
- другий знак – автономний пробіг без дозаправлення палива або підзарядження автономних ДЕЕ, який теж позначається великими літерами латинської абетки;
- третій знак і четвертий знаки – порядковий номер модифікацій базових моделей, зміни у конструкціях яких потребують проведення додаткових сертифікаційних процедур (арабські цифри 1...9).

Пропоновані позначки модифікацій базових моделей КТЗ ГК відповідно до типу ДВЗ або типу автономних ДЕЕ наведені у табл. 4.

Таблиця 4 – Позначки модифікацій базових моделей електромобілів МВ відповідно до типу ДВЗ або типу автономних ДЕЕ

Позначка	Класифікаційна ознака	
	Тип ДВЗ за видом палива	Тип автономного ДЕЕ
P (англ. <i>petrol</i>)	бензиновий	-
D (англ. <i>diesel</i>)	дизельний	
G (англ. <i>gas</i>)	газовий	
M (англ. <i>multi-fuel</i>)	багатопаливний	
B (англ. <i>batteries</i>)	-	тягові АКБ
S (англ. <i>supercapacitor</i>)		тягові СК
F (англ. <i>fuel cells</i>)		тягові ПЕ

Для позначок модифікацій КТЗ ГК у залежності від автономного пробігу прийняті цифри 1...9 (табл. 5).

Таблиця 5 – Позначки модифікацій базових моделей КТЗ ГК відповідно до автономних пробігів

Позначка	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Автономний пробіг, км	до 50	>50 до 100	>100 до 150	>150 до 200	>200 до 300	>300 до 450	>450 до 600	>600 до 800	понад 800

До змін у конструкціях базових моделей та модифікацій КТЗ ГК відносяться зміни, пов'язані, наприклад, із суттєвим перерозподілом допустимих навантаж на передній та задній мости, із застосуванням інших типів ДВЗ, КПП, ДЕЕ, інших моделей або типів мостів, інших моделей та типів тягових ЕД збільшеної потужності, які забезпечують суттєво вищу максимальну швидкість їх руху, інших

моделей фар та/ або ліхтарів системи зовнішнього електрообладнання тощо. Тобто – це будь-які зміни, які впливають на результати проведених сертифікаційних випробувань серійних базових моделей або модифікацій КТЗ ГК.

Допоміжний блок позначення модифікацій базових моделей електромобілів МВ складається із двох знаків, які відображають:

- перший знак – порядковий номер іншого виконання для відповідних кліматичних умов експлуатації;
- другий знак – порядковий номер комплектації іншими складовими частинами.

Тобто, допоміжний блок позначення модифікацій базових моделей КТЗ ГК характеризує наявність таких змін у конструкціях базових моделей і модифікацій, які не вимагають проведення додаткових сертифікаційних процедур, наприклад, застосування блоків тягових АКБ того ж типу інших виробників або збільшеної енергопотужності без збільшення допустимої повної маси та суттєвого перерозподілу навантаг на передній і задній мости тощо.

Для позначення порядкового номеру модифікацій базових моделей КТЗ ГК в інших виконаннях та комплектаціях застосовуються цифри від 1 до 9.

Загальний вигляд індексу базових моделей та модифікацій КТЗ ГК відповідно до запропонованої системи їх позначення наведений на рис. 2.



Рис. 2. Система позначення базових моделей та модифікацій КТЗ ГК

Приклади позначень базових моделей КТЗ ГК та їх модифікацій відповідно до запропонованої системи наведені у табл. 6.

Таблиця 6 – Приклади позначення базових моделей та модифікацій КТЗ ГК

Характеристика автомобіля	Індекс автомобіля
Автобус класу А загальною пасажировмістимістю 14 чол., обладнаний бензиновим ДВЗ, автономний пробіг якого становить 230 км	AA11.B501
Автобус I-го класу загальною пасажировмістимістю 100 чол., обладнаний дизельним ДВЗ, автономний пробіг якого становить 270 км	AF51.D501
Автобус II-го класу загальною пасажировмістимістю 62 чол., обладнаний дизельним ДВЗ, автономний пробіг якого становить 500 км	AS41.D701
Тролейбус I-го класу загальною пасажировмістимістю 105 чол.	TF61.0001
Тролейбус I-го класу загальною пасажировмістимістю 90 чол. з автономним ходом 40 км	TF51.B101
Електробус I-го класу загальною пасажировмістимістю 100 з автономним пробігом 105 км, обладнаний тяговими АКБ	EF51.B301
Електробус I-го класу загальною пасажировмістимістю 80 чол. з автономним пробігом 240 км, обладнаний тяговими СК	EF41.S501
Автобус з гібридним тяговим приводом II-го класу загальною пасажировмістимістю 60 чол. з автономним пробігом 500 км, обладнаний тяговими АКБ	GS31.B701
Автобус з гібридним тяговим приводом III-го класу загальною пасажировмістимістю 60 чол. з автономним пробігом 500 км, обладнаний тяговими АКБ	GT31.B701

Розроблена система позначення базових моделей і модифікацій КТЗ ГК являється, як видається, лише однією складовою частиною – однією із підсистем позначення КТЗ будь яких типів та різного функціонального призначення. На основі її концептуальних засад можуть бути розроблені підсисте-

ми позначення базових моделей і модифікацій легкових та вантажних автомобілів, причепів і напів-причепів тощо.

Висновки

Індекс позначення базових моделей та модифікацій КТЗ громадського користування за пропонованою системою відображає значно більший обсяг закодованої інформації, зокрема категорію за типом тягового приводу, за класифікацією ЄЕК ООН (за функціональним призначенням), загальну пасажиромістимість, тип ДВЗ за видом палива або тип ДЕЕ та величину автономного пробігу, який являється дуже важливим експлуатаційним параметром для електробусів або тролейбусів з автономним ходом.

Пропонована система позначення базових моделей і модифікацій КТЗ ГК сприятиме забезпеченню:

- чіткої і однозначної ідентифікації КТЗ при проведенні реєстраційних процедур в органах Державної автомобільної інспекції (ДАІ) МВС України та інших державних органах;
- спрощення позначення та швидкого пошуку конструкторської документації під час розроблення технологічних процесів для освоєння дрібносерійного виробництва нових моделей і модифікацій таких КТЗ;
- вибору адекватних моделей і модифікацій аналогів КТЗ ГК однакового призначення для оцінки технічного рівня та конкурентоспроможності нових проєктованих перспективних моделей таких транспортних засобів.

На базі пропонованої системи видається доцільним розроблення за участю фахівців підприємств автомобільної галузі та відповідних державних органів галузевого або й державного стандарту. У будь-якому випадку ця система може слугувати фахівцям вітчизняних заводів – виробників КТЗ ГК – у якості концептуальної для розроблення і впровадження стандарту підприємства щодо позначення проєктованих нових перспективних моделей і модифікацій таких транспортних засобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтків С. В. Загальна класифікація міського громадського автомобільного пасажирського транспорту / С. В. Войтків // Наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції "Новітні технології розвитку автомобільного транспорту". – Харків : ХНАДУ, 2018. – С. 27-30.
2. Классификация и система обозначения автомобильного подвижного состава, а также его агрегатов и узлов, выпускаемых специализированными предприятиями : ОН 025 270-66.– Москва: НАМИ, 1967. – 14 с.
3. Засоби транспортні дорожні, їх агрегати, вузли і деталі. Позначення. Структура та порядок присвоєння : КНД 3-34-71-96. – Київ: Мінмашпром України, 1996. – 13 с.
4. Войтків С. В., Войтків О. С. Нова система позначення автобусів і тролейбусів / С.В. Войтків, О. С. Войтків // Проєктування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів і поїздів: Зб. наук. праць. – Львів, 2006. – Вип. 9. – С. 23-27.
5. Засоби транспортні дорожні, їх агрегати, вузли та деталі. Позначення, структура та порядок присвоєння : СОУ МПП 43.020-161:2007. – Київ : Мінпромполітики України, 2007. – 14 с.
6. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження транспортних засобів категорій М2 та М3 стосовно їхньої загальної конструкції : Правила ЕЭК ООН № 107-02. ООН, 2011. – 147 с.

Станіслав Володимирович Войтків – канд. техн. наук, Заслужений машинобудівник України, генеральний конструктор, ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром", м. Львів, e-mail: voytkivsv@ukr.net.

Олег Станіславович Войтків – заступник генерального конструктора, ТзОВ "Науково-технічний центр "Автополіпром", м. Львів, e-mail: olegvojtkiv@ukr.net.

Voytkiv Stanislav V. – Cand. Sc. (Eng), The deserved machine engineer of Ukraine, general designer "Scientific and technical center "Autopoliprom", e-mail: voytkivsv@ukr.net.

Voytkiv Oleg S. – patron of general designer "Scientific and technical center "Autopoliprom", e-mail: olegvojtkiv@ukr.net.