

ознакою, як тип системи заряджання/ підзаряджання НЕЕ, яка суттєво впливає на конструкцію відповідного підтипу електробуса.

Войтків Станіслав Володимирович, к.т.н., генеральний конструктор,
Науково-технічний центр "Автополіпром"

Тараненко Михайло Євгенович, д.т.н., професор, завідувач кафедри
"Автомобілі та транспортна інфраструктура", Національний аерокосмічний
університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

ШЛЯХИ СТВОРЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ АЕРОПОРТНИХ ЕЛЕКТРОБУСІВ

Аеропортні автобуси призначені для перевезень пасажирів від аеровокзалів до повітряних суден, що знаходяться на віддалених стоянках, і у зворотному напрямку та експлуатуються виключно на закритих територіях аеропортів. Їх конструкції характерні рядом конструктивних рішень та технічних параметрів, серед яких наявність великої кількості подвійних пасажирських дверей (4-6), розміщених, здебільшого симетрично, у лівій і правій боковинах, та збільшена по відношенню до автобусів загального користування габаритна ширина, яка становить 2,7-3,75 м (для автобусів загального користування не більше 2,55 м).

Сучасні аеропортні автобуси та електробуси, пасажирські салони яких відповідають усім вимогам правил ІКАО, створені за однією компоувальною схемою за розміщенням тягового приводу – механічного чи електричного, яка уже давно стала класичною для цих автобусів спеціального призначення, та за двома компоувальними схемами за типом, кількістю та призначенням дверей – 1с(2)-2(2)-2(2) і 1с(2)-2(2)+2(2)-2(2) (рис. 1).

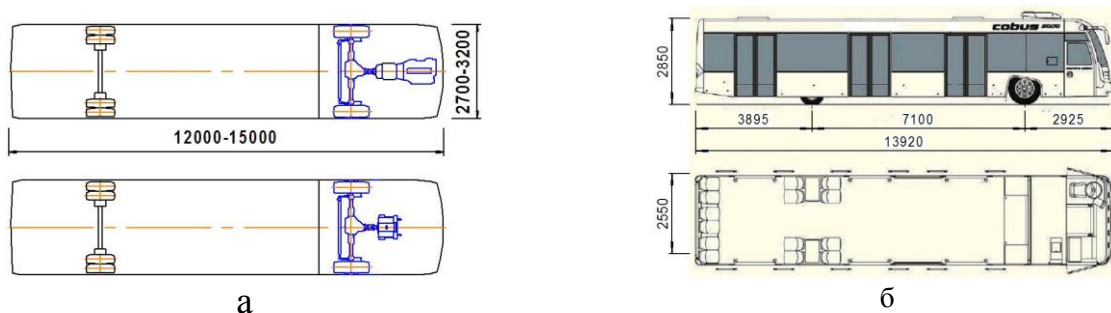


Рисунок 1 Класичні компоувальні схеми аеропортних автобусів і електробусів:
а – за розміщенням механічного (наверху) або електричного (внизу)
тягового приводу; б – за плануванням пасажирського салону

Проте достатньо бурхливий розвиток електробусів, призначених, у першу чергу, для перевезень пасажирів на внутрішньоміських маршрутах, призвів і до створення перших аеропортних електробусів. Вони спроектовані за тією ж класичною компоувальною схемою шляхом заміни дизельного

силового агрегату тяговим електричним двигуном (ТЕД). Але відсутність силового агрегату на основі дизельного двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) і автоматичної коробки переміни передач (АКПП) забезпечує можливість створення аеропортних електробусів за іншими, більш раціональними і економічними компоувальними схемами. Їх застосування повинно бути направлене на зменшення затрат на проектування, технологічну підготовку виробництва та дрібносерійне виробництво аеропортних автобусів, на зменшення їх ринкової вартості та експлуатаційних витрат тощо. Крім того, розвиток виробництва електробусів являється чи не єдиною можливим шляхом відновлення повноцінного вітчизняного автобусобудування на основі освоєння виробництва усіх складових частин їх трансмісій і ходових частин – керованого і привідного мостів, тягових електричних двигунів, систем керування тяговими приводами тощо. Саме тому створення і організація виробництва конкурентоспроможних електробусів громадського користування, у т.ч. аеропортних, являється надзвичайно актуальним завданням вітчизняного автобусобудування.

Одним із можливих шляхів створення перспективних конкурентоспроможних електробусів являється максимальна уніфікація міських та аеропортних електробусів по одному із двох варіантів:

- варіант 1 – створення міського і аеропортного електробусів на основі кузова однієї ширини – не більше 2,55 м;
- варіант 2 – створення міського і аеропортного електробусів з максимально уніфікованими кузовами різної ширини.

З огляду на збереження ширини кузовів міських і аеропортних автобусів пропонується система модульного проектування автомобільних пасажирських транспортних засобів спорідненого призначення. Один із варіантів такої системи наведений на рис. 2 [1].

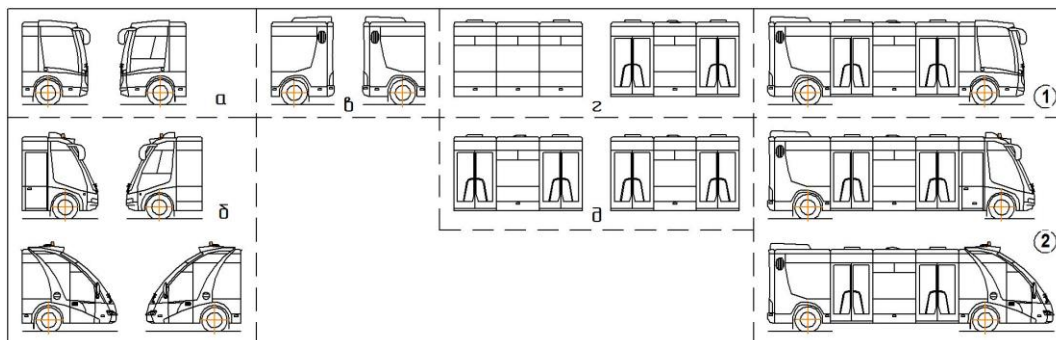


Рисунок 2 Система модульного проектування електробусів спорідненого призначення: а – модуль відділення водія міського електробуса; б – модулі відділення водія аеропортних автобусів; в – модуль привідний; г – модуль середньої частини кузова міського електробуса; д – модуль середньої частини кузова аеропортного електробуса; 1 – міський електробус; 2 – аеропортні електробуси

Пропонована система модульної уніфікації кузовів міського та

аеропортного електробусів передбачає наявність лише одного привідного модуля з тяговим електричним приводом, двох модулів їх середніх частин, які відрізняються лівими боковинами, та трьох модулів відділення водія, хоча достатньо й двох.

Інші можливі шляхи створення перспективних конкурентоспроможних аеропортних електробусів ґрунтуються на запропонованих компоновальних схемах, які передбачають застосування задніх привідних мостів типу "Де-Діон" з незалежною підвіскою одинарних коліс або балкового типу з інтегрованим ТЕД (рис. 3).

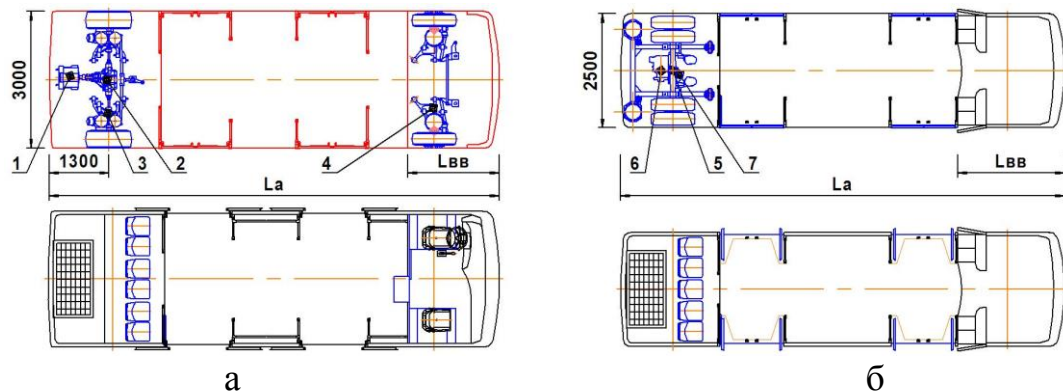


Рисунок 3 Компоновальні схеми електробуса із заднім розміщенням ТЕД:
 а – варіант з привідним мостом типу "Де-Діон": 1 – ТЕД; 2 – редуктор головної передачі; 3 – незалежна підвіска одинарних привідних коліс; 4 – незалежна підвіска коліс керованого моста
 б – варіант з привідним мостом балкового типу з інтегрованим ТЕД: 5 – балка моста; 6 – інтегрований ТЕД; 7 – редуктор головної передачі

На рис. 3 наведені різні варіанти входу до відділення водія і службової особи, які передбачають вхід із пасажирського салону (а) або через двоє дверей, розміщених у боковинах кузова за арками коліс керованого моста (б). Компоновальна схема (а) на основі привідного моста типу "Де-Діон" і незалежної підвіски одинарних коліс забезпечує створення аеропортних автобусів будь-якої ширини у діапазоні 2,5-3,2 м і, відповідно, різної пасажировмістимості, оптимальної для того чи іншого аеропорту, яка досягається і зміною габаритної довжини їх кузовів. Компоновальна схема (б) доцільна при створенні максимально уніфікованих міських і аеропортних електробусів однакової ширини. Різна пасажировмістимість аеропортних автобусів, у даному варіанті, досягається зміною габаритної довжини їх кузовів.

На основі запропонованих компоновальних схем розроблено кілька варіантів систем модульного проектування типорозмірних рядів аеропортних автобусів. Вони забезпечують створення аеропортних автобусів не тільки великого (ВКл) і особливо великого класів (ОВКл) за габаритною довжиною, але й автобусів середнього (СКл) і, навіть, малого (МКл) класів. При габаритній довжині у діапазоні 8,0-11,0 м пасажировмістимість аеропортних автобусів

шириною 2,5 м складає від 32-58 чол. (при 8,0 м) до 61-117 чол. (при 11,0 м) при питомій нормі 4-8 чол./м².

Література

1. Пат. 121390 України, Мкл В62D 47/02. Система модульної уніфікації кузовів автобусів [текст]/ Войтків С.В.; власник Войтків С.В. – Заяв. 24.03.2017; опубл. 11.12.2017, Бюл. № 23. – 10 с.: 15 іл.

Войтків Станіслав Володимирович, к.т.н., генеральний конструктор,
Науково-технічний центр "Автополіпром"
Тараненко Михайло Євгенович, д.т.н., професор, завідувач кафедри
"Автомобілі та транспортна інфраструктура", Національний аерокосмічний
університет ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут",

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ КОНСТРУКЦІЙ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТЯГОВИХ ПРИВОДІВ ЕЛЕКТРОБУСІВ І ТРОЛЕЙБУСІВ

На протязі 2010-2015 років спостерігається активний розвиток електробусів, призначених для міських перевезень пасажирів, а також для перевезень екскурсійних груп у межах міст. Крім того, з'явилися і аеропортні електробуси для перевезень пасажирів від пасажирських терміналів до повітряних суден, які знаходяться на віддалених стоянках і у зворотному напрямку. Багатьма відомими європейськими фірмами (MAN, "Volvo buses", "Solaris Bus&Coach S.A., SOR" та іншими) створено цілий ряд електробусів, які уже виготовляються серійно. Особливо великих успіхів у створенні і виробництві електробусів досягли китайські виробники, серед яких виділяється компанія "BYD Motors".

До недавнього часу розвиток компоновальних схем електричних тягових приводів (ЕТПр) електробусів відбувався за трьома напрямками на основі застосування:

- тягового електричного двигуна (ТЕД) і стандартного привідного моста балкового або порталного типу ("тролейбусна" схема);
- привідного моста порталного типу з інтегрованими ТЕД ("електро-мостова" схема);
- електричних мотор-коліс, ТЕД яких інтегровані у ступиці колісних вузлів ("електро-колісна" схема).

"Тролейбусна" компоновальна схема (рис. 1) все ще застосовується, оскільки це найдешевший шлях створення електробусів та троллейбусів.