

*П.М. Гащук, д-р техн. наук, професор, С.В. Войтків
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
Науково-технічний центр «Автополіпром»)*

СПОСОБИ СТВОРЕННЯ УНІФІКОВАНИХ АВТОБУСІВ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Під кутом зору проектного менеджменту розглянуто різні підходи до уніфікації конструкцій пасажирських автомобільних транспортних засобів різного призначення. Запропоновано такі способи уніфікації автобусних кузовів, які дають змогу досягти значного скорочення термінів створення нових автобусів та зменшення фінансових витрат на організацію дрібносерійного їх виробництва. Подається загальна оцінка досяжних (у разі втілення нових принципів уніфікації) рівнів скорочення тривалості дослідно-конструкторських робіт та обсягів затрат на проведення технологічної підготовки виробництва автобусів.

Ключові слова: автобус, уніфікація, типаж автобусів – портфель проектів, кузовна схема.

Мотивація. В галузі автобусобудування надзвичайно актуальним завданням проектного менеджменту є розробка ідеології та методології створення максимально уніфікованих автобусів різного функційного призначення з цілком прагматичною метою – з метою мінімізації обсягів інтелектуальних, часових та фінансових затрат, що супроводжують наукову та дослідно-конструкторську діяльність, а також технологічну підготовку, закладання та освоєння в належному обсязі (майже завжди) дрібносерійного їх виробництва. Насправді прагнення є значно глибшими: серед іншого, хочеться оптимально (раціонально), з якомога більшим зиском скористатись з усталених знань і навиків – теоретичних, технологічних, організаційних тощо, не відволікаючись на дріб'язки, які часто лише покликані довести фіктивну новизну, оригінальність продукту. Але тут аж ніяк не йдеться про дизайн. До слова, варто погодитись з думкою, що дизайн у своєму первісному сенсі виродився десь у 1930-х, відколи маркетологи збагнули, що можна збільшувати обсяги продажу будь-чого, змінюючи лише зовнішній вигляд цього «будь-чого», не переймаючись наданням йому якихось якісно нових споживчих властивостей, додаткової корисності.

Уніфікаційні ідеологія та методологія повинні обов'язково підпадати під тиск критерію стійкості-сталості розвитку, відповідно до якого розвиток, зумовлений потребами теперішніх поколінь, не повинен ставити під загрозу забезпечення (зрілиших, звісно) потреб нащадків. Тому до ресурсів «речовина-матерія», «час», «енергія» треба ставитись як до таких, що належать не лише нам, а ще й прийдешнім поколінням. Отож стійкість-сталість розвитку – це відображення ощадливого «спілкування» з Природою. В певному сенсі ресурсощадність і екологічність – це синоніми: аби нашкочити доквіллю, достатньо тільки «скористатись» його ресурсами.

Саме уніфікація стає визначальним засобом заощадження ресурсів, підвищення рівня екологічності автомобільної техніки в найширшому розумінні. Вивільнені унаслідок сповідування уніфікаційної ідеології інтелектуальні ресурси стають ніби новим надбанням людства, з яким можна прикласти до розв'язування інших вагомих цивілізаційних задач. Та й зроблений досі арсенал уніфікації техніки не такий вже й бідний, аби могла виникнути якась методологічна перепона: бажаний рівень уніфікованості забезпечують засобами стандартизації, симпліфікації, успадковування, запозичення, агрегативання, модулювання тощо. Важливо, що в рамках уніфікаційного підходу праця інженера і праця дизайнера – цілком тотожні різновиди активності: як тут не погодитись з думкою, що дизайн речі – це не те, як вона виглядає, а те як вона працює, наскільки відчутна її користь.

Навіть у фізиці існують диктат (авторитетів) та мода (на парадигму). Але пам'ятаючи про можливі негативні прояви диктату та моди, все ж доречно наполягати на доцільності запровадження в автобусному кузовобудуванні диктату досконалих конструктивних рішень та моди на уніфікаційне їх множення. Це ще й сприятиме застосуванню методології проектного керування [1, 2] в автобусобудуванні – у сфері синтезу типажу пасажирських автомобільних транспортних засобів [3, 4].

Мета статті – розкрити можливості якнайповнішої уніфікації елементів кузова автобуса, такої що забезпечить прийнятну повноту типажного ряду пасажирських транспортних засобів, так би мовити, вщерть наповнить портфель (банк) проектів на догоду клієнтурі, яка стає дедалі вибагливішою у своїх запитах, виявляючи все нові й нові непересічні сподівання в обставинах, коли фінансово-ринковий пресинг потребує якнайшвидшого втілення кожного проекту та ще й обов'язково із запланованими витратами (аби тільки вимогливість клієнтури не переросла осяжність!). Зазвичай проектування є непередбачуваним за змістом завдань, які доводиться розв'язувати-вирішувати, та за тривалістю їх виконання. Унікальність проекту майже завжди не сумісна з часовою визначеністю, бо не можливо завбачити тривалість виконання того, чого ніхто ніколи не робив. Натомість сповідування уніфікаційної ідеології зводить цю невизначеність майже нанівець.

Автобуси загального користування відповідно до ДСТУ UN/ECE R 36-03:2002 [5] поділяють на три класи:

- клас I – міські автобуси;
- клас II – міжміські автобуси;
- клас III – туристичні автобуси.

Основна класифікаційна ознака, що приховано-суголосно покладена в основу цієї класифікації – стан, в якому доцільно перевозити пасажирів: чи переважно навсидячки, чи переважно навстоячки, чи так-і-сяк. Автобус міський, зокрема, призначений для перевезення пасажирів як сидячки, так і стоячки (на вмотивовано влаштованих накопичувальних майданчиках та у проходах пасажирського салону). В міжміському автобусі пасажирів мають перевозитися сидячи, але прийнятними є й перевезення їх стоячи у проходах пасажирського салону. Автобуси туристичні призначені перевозити пасажирів тільки в сидячому положенні.

Розгляд у першу чергу саме множини автобусів такого штибу на предмет уніфікації їх кузовів є сьогодні найактуальнішим завданням. Звісно, відповідно до функційного (функціонального) призначення, автобуси різних класів вимушено мають бути наділені в тій чи іншій мірі неоднаковими експлуатаційними властивостями, а їх конструкції повинні задовольняти не завжди однакові вимоги.

1. Формування груп автобусів різного призначення, оптимальних з огляду на можливості уніфікації їх кузовів. Аналіз вимог до конструкцій міських, міжміських, туристичних автобусів підказує, що залежно від прийнятного (бажаного й досяжного) рівня уніфікованості автобуси різного призначення доречно поділити на три групи:

- група 1 – автобуси для міських та міжміських перевезень пасажирів;
- група 2 – автобуси для міжміських і туристичних перевезень пасажирів;
- група 3, що охоплює автобуси всіх трьох класів.

Звісно, в кожній з цих груп існуватиме свій арсенал уніфікаційних засобів, що не повинен нівелювати конструкційні особливості автобусів, зумовлені функційним призначенням. Найбіднішим цей арсенал, зрозуміло, є в межах третьої групи автобусів.

Хоча ДСТУ UN/ECE R 36-03:2002 розрізняє тільки три класи автобусів загального користування, проте призначення, експлуатаційні й технічні параметри автобусів у межах кожного класу можуть бути надто різними, аби не звернути уваги на додаткові класифікаційні ознаки. Саме тому у роботах [3, 6] запропонована дещо докладніша класифікація автобусів за призначенням. Клас міських автобусів в [6] розбитий на два підкласи:

- автобуси міські для внутрішньоміських (середміських) перевезень пасажирів;
- автобуси для приміських перевезень пасажирів (автобуси приміські, передміські).

Клас міжміських автобусів за рівнем їх комфортності, визначуваним плануванням пасажирського салону і наявністю особливого додаткового обладнання, розбитий на три підкласи:

- автобуси міжміські нормального рівня комфортності;
- автобуси міжміські підвищеного рівня комфортності;
- автобуси міжміські далекого прямування (міжміські високої комфортності).

Аналіз вимог до конструкцій автобусів різного функційного призначення засвідчує, що найдоцільнішими уніфікаційними напрямками їх удосконалення є:

- уніфікація кузовів разом міських автобусів обох підкласів і міжміських автобусів нормальної комфортності;
- уніфікація кузовів разом міжміських автобусів підвищеної комфортності, автобусів далекого прямування, автобусів туристичних.

Найпростіше завдання – створення уніфікованих кузовів автобусів міжміських підвищеної комфортності та автобусів далекого прямування й туристичних, оскільки всі вони дуже близькі за функційним призначенням, більшість бажаних експлуатаційних властивостей одні ті ж самі, однакова й значна частина конструкційних вимог. Понад те, принципи формування зовнішнього вигляду автобусів (екстер'єру) теж однакові.

Створення уніфікованих кузовів для міських автобусів (обох підкласів) і міжміських автобусів нормальної комфортності є, безперечно, значно складнішим завданням через суттєві невідповідності бажань щодо експлуатаційних властивостей та вимог щодо конструкції, які значною мірою позначаються на доборі розмірних параметрів і на формуванні достатньої різноманітності зовнішніх виглядів автобусів.

Безперечно, найпривабливішим з економічних міркувань, але водночас і креативно найскладнішим, завданням є створення максимально уніфікованих кузовів для автобусів усіх трьох класів разом. Основна проблема уніфікації кузовів автобусів усіх трьох класів разом полягає, мабуть, у необхідності примирення виразної простоти, стриманості у засобах зовнішнього вираження «краси» міських автобусів та зазвичай вельми бажаною футуристичністю екстер'єру туристичних автобусів (із всіма, звісно, побічними наслідками).

Не забуваймо й про те, що існує ще одна група автобусів різного призначення, кузова яких теж доцільно проектувати на основі принципу максимальної уніфікації, – автобуси для приміських перевезень пасажирів або міжміські автобуси нормального рівня комфортності та спеціальні автобуси для перевезення школярів.

2. Способи уніфікації кузовів автобусів різного призначення. Один із найзагальніших кузовних параметрів автобусів (I, II і III класів) – габаритна висота, яка зазвичай пов'язана навіть з функційним призначенням автобуса. Справді, з огляду на сучасні технічні вимоги міські автобуси повинні мати принаймні частину підлоги пасажирського салону на рівні не вище як 360 мм над опорною (долівковою, дорожньою) поверхнею, а отже габаритна висота (за кузовом) може бути суттєво нижчою за габаритну висоту міжміських і, тим паче, туристичних автобусів. Адже потенційно більша габаритна висота чи міжміського, чи туристичного автобуса зумовлена загальним об'ємом багажних відсіків, що їх обладнують під підлогою пасажирського салону у центральній частині кузова, наявністю багажних полиць вздовж обох боків кузова, мінімальною допустимою висотою проходу у пасажирському салоні та ще цілою низкою інших регламентацій розмірних параметрів та технічних вимог.

Отож впливає альтернатива – уніфікацію кузовів автобусів різного функційного призначення здійснювати:

- або на засадах застосування поперечного перерізу кузовів неодмінно однієї і тієї ж висоти;
- або на засадах застосування низки поперечних перерізів кузовів різної висоти.

2.1. Уніфікація автобусів з орієнтацією на однакову висоту їх кузовів. Уніфікація кузовів автобусів з орієнтацією на поперечний їх переріз (перетин, перекрій) однакової висоти – акція, найоптимальніша за рівнем затрат на проектування й освоєння (закладання, заснування) виробництва у разі створення автобусів для середміських і передміських переве-

зень пасажирів та міжміського автобуса нормального (звичайного) рівня комфортності. Висота поперечного перерізу кузовів автобусів у такому разі визначатиметься регламентаціями, що стосуються конструкції міжміського автобуса нормального рівня комфортності:

- висота проходу у пасажирському салоні повинна бути не меншою як 1900 мм;
- висота вільного простору над пасажирським сидінням не повинна бути меншою як 900 мм (відлік цього параметра ведеться від найнижчої точки нависаючої над сидінням частини салону до горизонтальної площини, дотичної згори до подушки сидіння у вільному, нестисненому стані);
- висота салону над середнім рівнем частини підлоги для ніг пасажирів (що перед пасажирським сидінням) в межах горизонтальної проекції сидіння та частини підлоги для ніг пасажирів, не повинна бути меншою як 1350 мм.

Окрім цього, розрахункова габаритна висота кузова міжміського автобуса нормальної комфортності повинна визначатись, зважаючи на необхідність формування багажних відсіків заданого загального об'єму під підлогою пасажирського салону та багажних полиць для пакунків (ручної поклажі) усередині салону; до уваги слід брати також регламентовані розміри місць доступу до службових (пасажирських) та запасних (аварійних) дверей та місць доступу до аварійних вікон у лівій боковині кузова.

Приклад загального вигляду максимально уніфікованих автобусів, призначених для внутрішньоміських і приміських перевезень пасажирів та міжміського автобуса нормальної комфортності, ілюструє рис. 1. Кузови автобусів, габаритна висота яких однакова і становить 2900 мм, максимально уніфіковані за загальними ознаками: у них однакові передня та задня маски і по два однакових аварійно-вентиляційних люки у дахах.



Рис. 1. Уніфіковані автобуси різного функційного призначення: а – міський; б – приміський; в – міжміський звичайної (нормальної) комфортності

Відмінність кузовів цих автобусів вимушено визріває у конфігурації підлоги (що в поперечному, що в поздовжньому перерізі кузова), у плануванні пасажирського салону, у різновиді й кількості використовуваних дверей (рис. 2). В автобусі для суто міських перевезень пасажирів низький рівень підлоги (що не перевищує 360 мм) у передній і середній частинах пасажирського салону та четверо дверей з пневматичним приводом. Планування пасажирського салону відповідно до його функційного призначення [7] здійснено із накопичувальними майданчиками у середній частині салону та пасажирськими сидіннями, встановленими на арках коліс керованого й привідного мостів та над моторним відсіком (рис. 3).

Автобус для приміських перевезень пасажирів (рис. 4) повинен бути облаштований значно більшою кількістю пасажирських сидінь (напівм'якого типу) та багажними відсіками (хоча б мінімального допустимого об'єму). Створення такого автобуса можливе у разі вистеляння підлоги на вищому рівні (цього разу – на висоті 610 мм) у передній і середній частинах

пасажирського салону, що дає можливість облаштувати багажні відсіки під підлогою пасажирського салону з обох боків середньої частини кузова. Планування у чотири ряди дає змогу змонтувати в пасажирському салоні максимально можливу кількість напів'яких пасажирських сидінь. Відносним недоліком автобуса можна вважати наявність чотирьох здвоєних сидінь спинками у напрямі руху автобуса, що зумовлене високими колісними арками відносно доволі низького рівня підлоги у проході пасажирського салону (610 мм над опорною поверхнею).

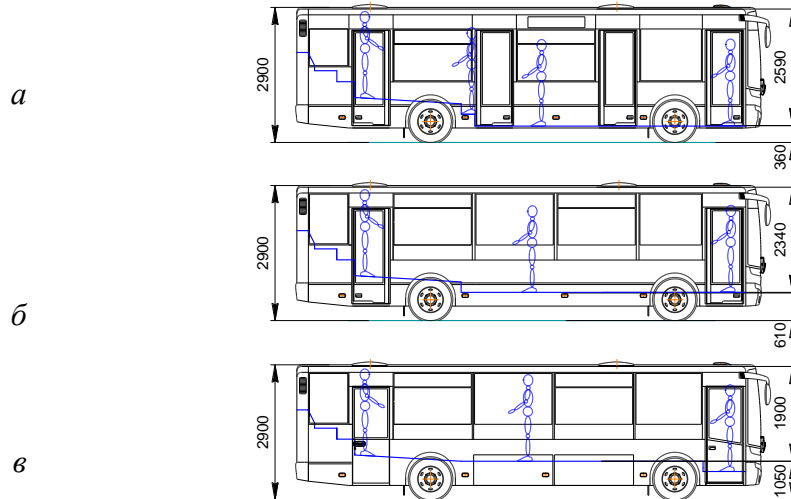


Рис. 2. Конфігурація підлоги у проходах пасажирських салонів автобусів: а – міський автобус; б – приміський автобус; в – міжміський автобус нормальної комфортності

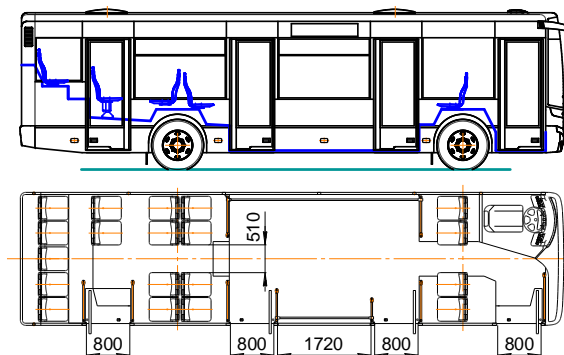


Рис. 3. Планування пасажирського салону міського автобуса

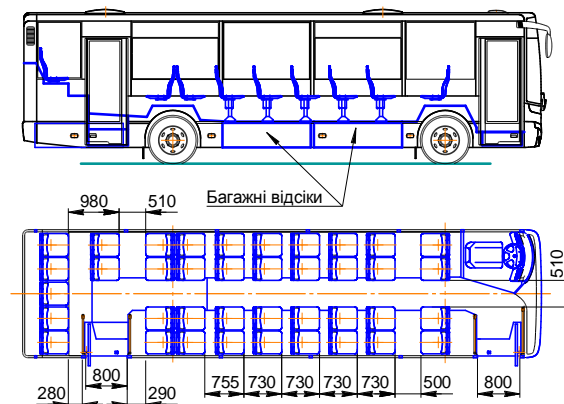


Рис. 4. Планування пасажирського салону приміського автобуса

Автобус міжміський нормальної комфортності (інакше – автобус ближнього прямування чи автобус міжобласного сполучення) може бути створений на базі цього ж уніфікованого кузова шляхом вистеляння підлоги у проході пасажирського салону на ще вищому рівні (рис. 5). В такому разі виникає можливість встановити пасажирські сидіння м'якого типу з відкидними спинками на ділянках підлоги з вищим ніж у приміському автобусі рівнем, через що збільшується об'єм багажних відсіків. При цьому вдається дотриматись регламентованих відстаней від ділянки підлоги перед пасажирськими сидіннями та від горизонтальної площини, дотичної до нестиснутої подушки сидінь, до найнижчої точки багажних полиць, встановлених вздовж боковин.

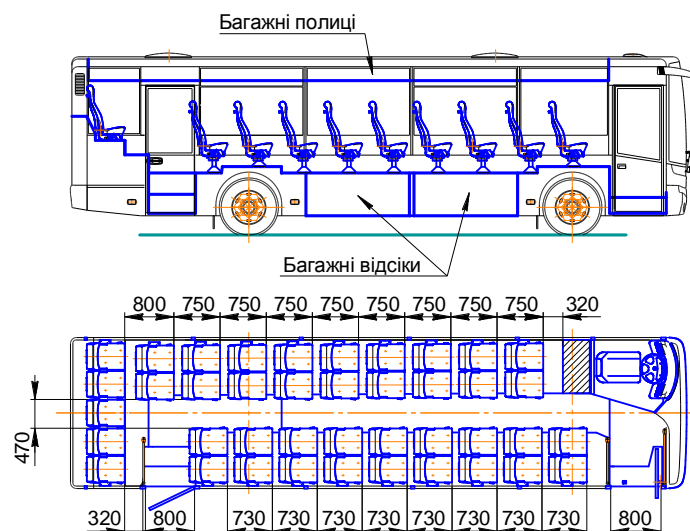


Рис. 5. Планування пасажирського салону міжміського автобуса нормальної комфортності

Тож на базі кузова одного типорозміру за габаритною висотою цілком реально створити кілька моделей і модифікацій автобусів різного призначення. Понад те, і зовнішні кондиції максимально уніфікованих автобусів, покликаних здійснювати внутрішньоміські, приміські, міжобласні перевезення пасажирів, див. рис. 1, цілком відповідатимуть функційним призначенням автобусів.

2.2. Уніфікація автобусів на основі застосування кузовів різної висоти. Створення максимально уніфікованих автобусів різного функційного призначення із застосуванням кузовів, поперечний переріз яких має різну висоту, – безперечно складніше завдання, яке потребує значно більших затрат часу та обсягів фінансування на проведення проектних робіт, технологічної підготовки та освоєння виробництва автобусів.

Висота кузовів автобусів може бути змінена через зміну висоти складових частин їх каркасів (рис. 6):

- каркасу даху;
- каркасів лівої і правої боковин;
- каркасів передньої і задньої частин кузовів.

Висоту лівої і правої боковин можна змінювати варіюванням висоти трьох поясів боковин – нижнього, середнього і віконного (рис. 7).

Отож створення максимально уніфікованих автобусів з різною габаритною висотою за кузовом може здійснюватися:

- із застосуванням каркасів даху різної висоти;
- зміною висоти нижнього поясу каркасів боковин (для автобусів II і III класів – це пояс багажних відсіків);

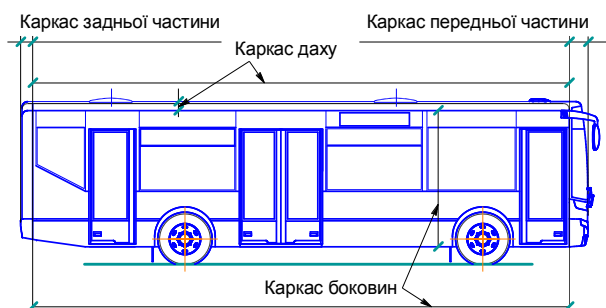


Рис. 6. *Складові частини каркасу кузова автобуса*

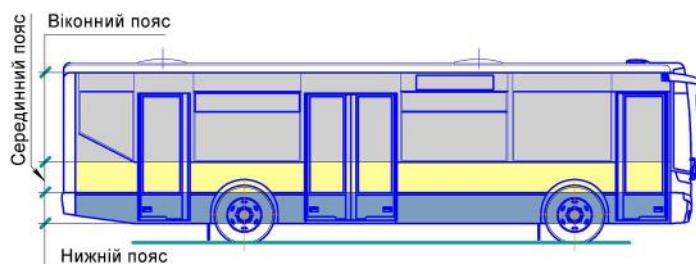


Рис. 7. *Конструктивні пояси каркасів боковин кузова автобуса*

- зміною висоти серединного поясу каркасів боковин кузова;
- зміною висоти віконного поясу каркасів боковин кузова;
- зміною висоти нижнього поясу каркасів боковин і висоти каркасів даху кузовів автобусів.

Безперечно, у разі зміни висот нижнього і серединного поясів та віконного поясу повинні вноситися відповідні зміни у каркаси передньої і задньої частин та каркасу основи. Обсяг змін визначається конкретними функційними призначеннями автобусів.

Створення уніфікованих моделей автобусів різного призначення із застосуванням каркасів дахів різної висоти. Застосування каркасів дахів кузовів автобусів різної висоти є поширеним способом створення максимально уніфікованих автобусів різного призначення. Цей спосіб може застосовуватися при проектуванні, приміром, міжміських автобусів нормальної комфортності і міжміських автобусів підвищеної комфортності або автобусів далекого прямування, рис. 8. Каркас даху кузова більшої висоти забезпечує дотримання регламентованих вимог до вертикальних розмірних параметрів пасажирського салону за достатньо високого значення коефіцієнта уніфікації. Один із варіантів втілення цього способу передбачає внесення змін тільки у каркас задньої частини кузова, передня ж частина при цьому залишається однаковою для всіх моделей і модифікацій автобусів даної групи. Застосування каркасу даху більшої висоти забезпечує встановлення багажних полиць з каналами системи кондиціонування повітря при збереженні достатньо великого об'єму полиць для розміщення ручної поклажі, а також, більший простір над пасажирськими сидіннями (рис. 9).

Створення уніфікованих моделей автобусів різного призначення зміною висоти нижнього поясу боковин. Спосіб створення уніфікованих кузовів міжміських автобусів нормальної комфортності і автобусів далекого прямування (високої комфортності) шляхом зміни висоти нижнього поясу боковин втілила чеська фірма SOR (рис. 10). Саме шляхом застосування різної висоти нижнього поясу каркасів боковин кузовів автобусів досягається збільшення об'ємів бокових багажних відсіків, що необхідно при створенні саме міжміських автобусів підвищеної чи високої комфортності та туристичних автобусів.

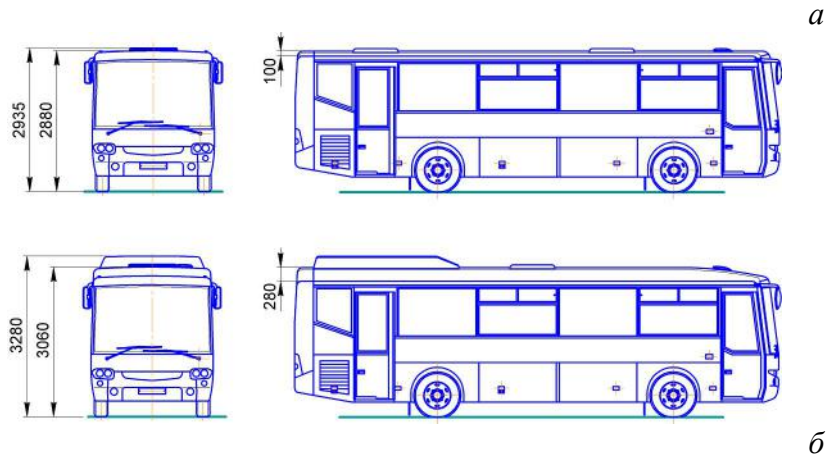


Рис. 8. Автобуси міжміські різного призначення, уніфіковані за кузовами, каркаси даху яких мають різну висоту: а – нормальної комфортності; б – підвищеної комфортності

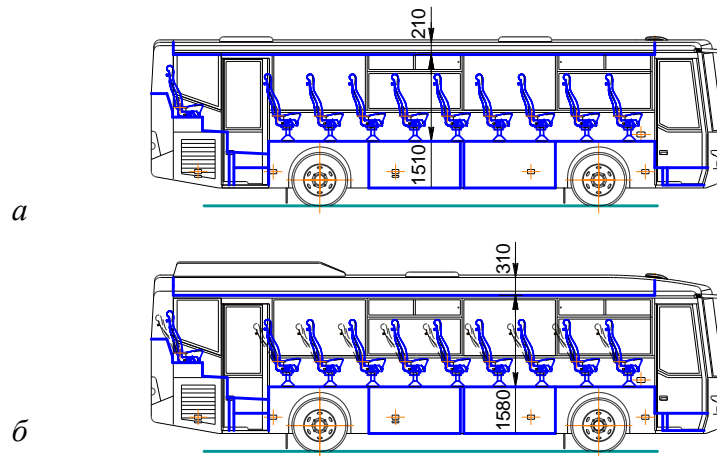


Рис. 9. Автобуси міжміські, каркаси даху яких мають різну висоту: а – нормальної комфортності; б – підвищеної комфортності

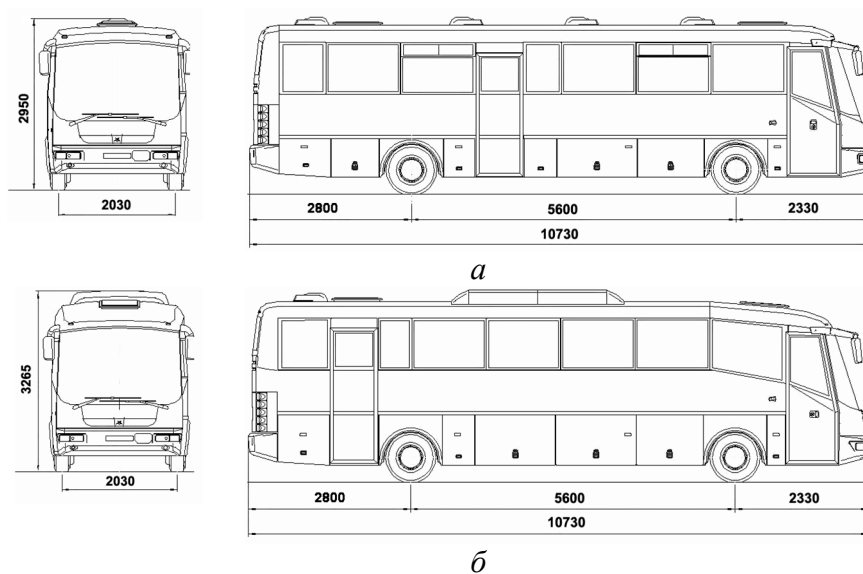


Рис. 10. Автобуси міжміські з різною висотою нижнього поясу каркасів боковин: нормальної – а (мод. С10,5) та високої – б (мод. ЛН10,5) комфортності

Створення уніфікованих моделей автобусів різного призначення зміною висоти серединного поясу боковин. Збільшення висоти серединного (підвіконного) поясу каркасів боковин кузовів автобусів застосовується при потребі створити максимально уніфіковані автобуси для приміських та міжміських перевезень пасажирів. Цей спосіб був застосований, приміром, при проектуванні модельного ряду автобусів сімейства А501 (рис. 11 і 12). Зважмо, автобуси для приміських перевезень пасажирів дуже часто є модифікаціями відповідних міських автобусів, хоча висота їх пасажирського салону не достатня для встановлення багажних полиць необхідної висоти та засобів індивідуального обдування охолодженим повітрям й індивідуального освітлення.

Створення уніфікованих моделей автобусів різного призначення зміною висоти віконного поясу боковин. Орієнтація на можливість варіювання висоти віконного поясу боковин доцільна при проведенні поетапної (в часі – це три-п'ять років) модифікації автобусів для внутрішньоміських перевезень пасажирів, коли на першому етапі виготовляється дешевий автобус з рівнем підлоги 610 мм, а на другому етапі створюється максимально уніфікований автобус з рівнем підлоги 360 мм (рис. 13). Зменшення висоти віконного поясу при невеликих затратах на внесення змін в оснащення сприятиме зменшенню собівартості виготовлення автобусів.

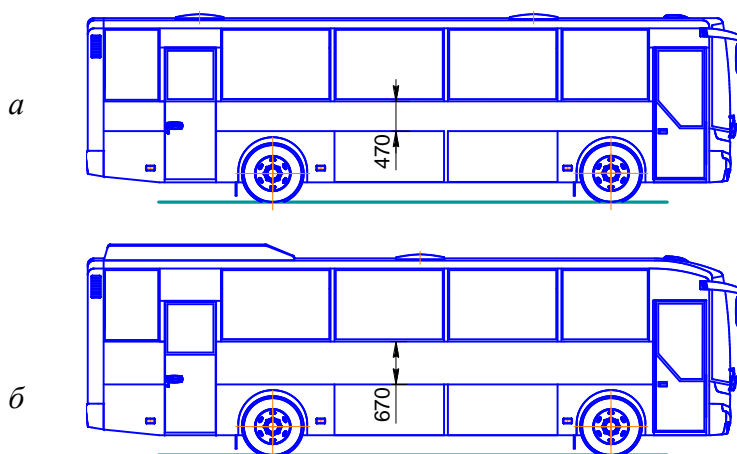


Рис. 11. Автобуси з різною висотою серединного поясу каркасів боковин: для приміських – а (мод. А501.20) та міжміських – б (мод. А501.40) перевезень пасажирів

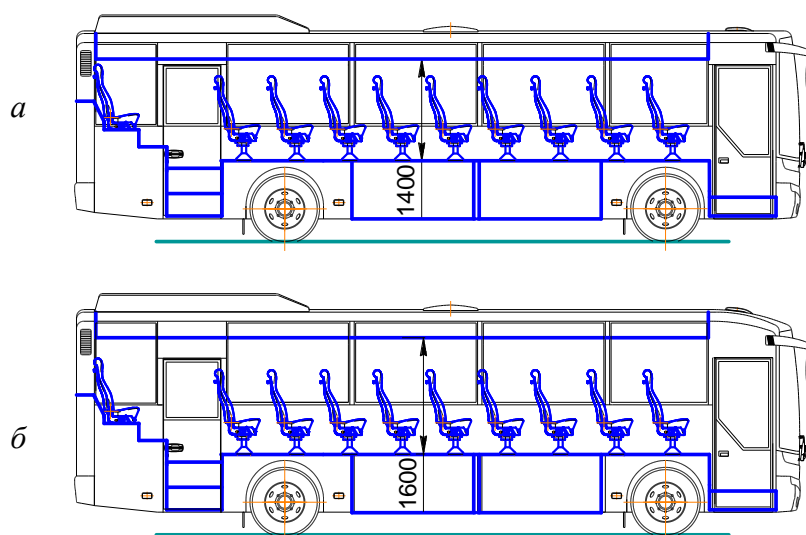


Рис. 12. Автобуси міжміські з різною висотою серединного поясу каркасів боковин: нормальної – а (мод. А501.30) та підвищеної – б (мод. А501.40) комфортності

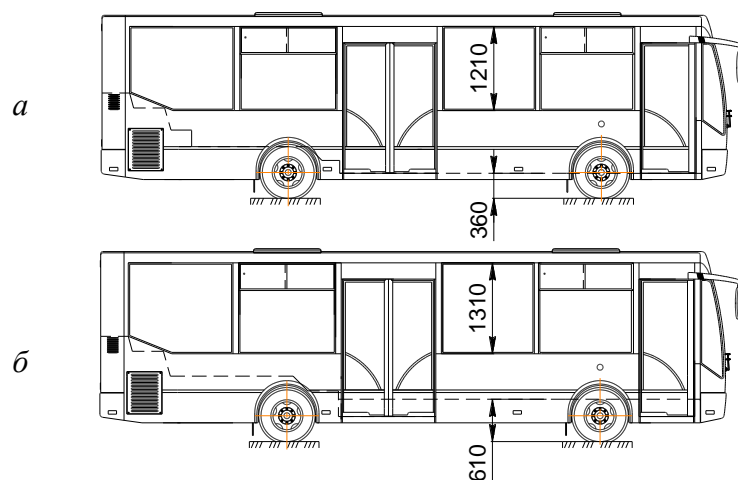


Рис. 13. Автобуси міські з різною висотою віконного поясу каркасів боковин:
 а — з рівнем підлоги 610 мм, б — з рівнем підлоги 360 мм

Створення уніфікованих моделей автобусів різного призначення зміною висоти нижнього поясу боковин і каркасів дахів. Збільшення висоти нижнього поясу каркасів боковин та висоти каркасу даху може бути застосоване при створенні на базі міжміського автобуса нормальної комфортності, призначеного для здійснення приміських та ближніх міжміських перевезень пасажирів, автобуса високої комфортабельності або й туристичного автобуса (рис. 14). Доцільність такого кроку майже очевидна – виникає можливість використати платформу (ходову частину й трансмісію) та значну частину уніфікованих деталей каркасу кузова, його внутрішньої оббивки і зовнішнього облицювання. При цьому зберігається більша частина найбільш трудомістких і затратних деталей облицювання передньої маски та задньої стінки.

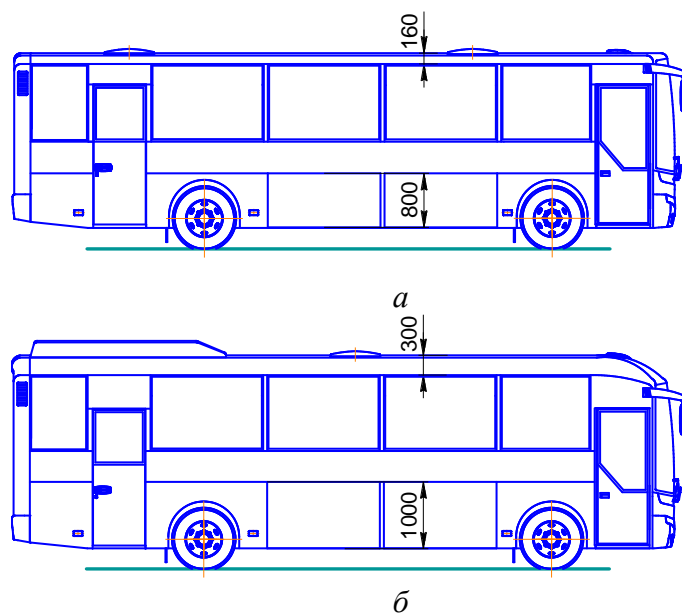


Рис. 14. Автобуси з різною висотою нижнього поясу каркасів боковин і різною висотою каркасів даху:
 а – міжміський нормальної комфортності, б – туристичний

Резюме. Під титулом «проект» задумують і втілюють значну частину важливих справ – оригінальних, епізодичних, самовичерпних-самодостатніх. Такою конкретною справою є, зокрема, й розробка проектів автобусів різного призначення, які разом складають в тій чи іншій повноті типовий ряд (проектний портфель). Цей портфель (банк) проектів є виразником загальноноспільних інтересів та визначником перспектив розвитку пасажирського транспорту країни.

Тому до управління такого штибу проектами обов'язково повинна долучатися держава, подавляючи різновекторність та вузькоутилітарність, безсистемність та хаотичність проектів. Підгрунтам для твердої позиції держави є задекларована тут уніфікаційна ідеологія розвитку пасажирських транспортних засобів. Проекти взаємопов'язані і до керування ними треба ставитися як до керування державно значущою програмою. Важливо, що все, від чого залежить успіх кожного окремого проекту, в жодному разі не може суперечити успіху портфеля проектів і програми.

Розглянуті способи уніфікації кузовів автобусів різного функціонального призначення забезпечують скорочення термінів проектування машин у 1,5...2,0 рази, фінансові затрати на проведення технологічної підготовки виробництва у 2...4 рази, що, загалом, зменшує собівартість виготовлення автобусів. Зменшення ж собівартості виготовлення автобусів сприяє чи збільшенню прибутків, які можуть бути реінвестовані у дослідно-конструкторські роботи, спрямовані на створення нових ще досконаліших моделей автобусів, чи зниженню ринкової вартості автобусів і збільшенню, завдяки цьому, обсягів реалізації із супутнім фінансовим зиском, який також можна трансформувати у підтримку наукових досліджень.

Список літератури:

1. **Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК®)** – Пятое издание – USA: Project Management Institute. Global Standard, 2013. – 586 с.
2. **Грей Клиффорд Ф., Ларсон Эрик У.** Управление проектами: Практическое руководство / Пер. с англ. – М.: Дело и Сервис, 2003. – 528 с.
3. **Гащук П. М., Войтків С. В.** Проектно-орієнтоване управління формуванням компонувальних схем міжміських автобусів малого (середнього) розмірного класу // Вісник Державного університету безпеки життєдіяльності: Збірник наукових праць. – 2012. – № 6. – Ч. 1. – С. 129 – 143.
4. **Гащук П. М., Войтків С. В.** Проектно окреслена концепція автобуса для обслуговування вітчизняних аеропортів // Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – 2013. – № 7. – С. 76–86.
5. **ДСТУ UN/ECE R 36-03:2002** «Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження пасажирських транспортних засобів великої місткості стосовно загальної конструкції (Правила ЄЕК ООН № 36-03:1993, IDT)». – К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. – 61 с.
6. **Войтків С.В., Войтків О.С.** Нова система позначення автобусів і тролейбусів // Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів і поїздів: Зб. наук. праць. – Львів, 2006. – Вип. 9. – С. 23–27.
7. **Автобус міський середнього класу з низьким рівнем підлоги.** – Патент України на корисну модель № 24294// Войтків С. В. – Заявлено 12.02.2007 р. Опубліковано 25.06.2007 р. Бюл. № 9.

П.М. Гащук, С.В. Войтків

СПОСОБЫ СОЗДАНИЯ УНИФИЦИРОВАННЫХ АВТОБУСОВ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

С точки зрения проектного менеджмента рассмотрены различные подходы к унификации конструкций пассажирских автомобильных транспортных средств различного назначения. Предложены такие новые способы унификации автобусных кузовов, которые дают возможность достичь значительного сокращения сроков создания новых автобусов и уменьшения финансовых расходов на организацию мелкосерийного их производства. Приводится общая оценка достижимых (в случае воплощения новых принципов унификации) уровней сокращения сроков исследовательско-конструкторских работ и объемов затрат на проведение технологической подготовки производства автобусов.

Ключевые слова: автобус, унификация, типаж автобусов – портфель проектов, кузовная схема.

WAYS OF CREATING UNIFIED BUSES OF DIFFERENT ASSIGNMENT

Various approaches to unification of constructions of passenger automobile vehicles of different assignment were considered from the point of view of design management. New modes of unification of bus bodies, which give the chance to decrease the time needed for creation of new buses as well as to reduce financial expenditures on small-batch manufacture were offered. The estimation of accessible (in case of an embodiment of new principles of unification) levels of cutting-down of periods of research operations and a volume of expenditures for holding of technological preparation of manufacture of buses is reduced.

Key words: bus, unification, model-kinds — project portfolio, body scheme.

