

*П.М. Гащук<sup>1</sup>, д-р техн. наук, професор, С.В. Войтків<sup>2</sup>*  
 (<sup>1</sup>Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,  
<sup>2</sup>Науково-технічний центр «Автополіпром»)

## ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯМ КОМПОНУВАЛЬНИХ СХЕМ МІЖМІСЬКИХ АВТОБУСІВ МАЛОГО (СЕРЕДНЬОГО) РОЗМІРНОГО КЛАСУ

Йдеться про типаж пасажирських автомобільних транспортних засобів як про систему (портфель) взаємозумовлених проектів, в основу якої (якого) покладено поняття типорозмірного ряду. Увагу зосереджено на міжміських автобусах малого (середнього) розмірного класу. Подається класифікація автобусів за основними конструктивними ознаками, що визначають різновид проекту. Аналізу піддано компоновальні схеми міжміських автобусів малого (середнього) розмірного класу, проведено оцінку переваг і недоліків компоновальних схем автобусів на прикладі конкретних проектів.

**Ключові слова:** типаж — портфель проектів, міжміський автобус малого (середнього) розмірного класу, схема компоновання, кузовна схема, спосіб-місце розташування силового агрегату.

**Вступ.** Управління проектами на сьогодні є однією з найефективніших управлінських технологій, що нестримно розвивається, покладаючись на повсюдне й повсякчасне застосування комп'ютерних засобів оперування інформацією та набираючи чітких ознак цілісності й системності. Напрямів застосування концепції проектного менеджменту надзвичайно багато. Зокрема, є вагомими підстави перенести методологію проектного керування в предметну область автобусобудування, як-от — у сферу укладання (формування, синтезу) типажу пасажирських автомобільних транспортних засобів.

Поняття «проект» (від лат. *proiektus* — кинутий уперед) дуже часто можна тлумачити як задум, в якому окреслено необхідні реалізаційні засоби й ресурси, а часто можна — як якийсь ідейно вмотивований уже готовий матеріальний утвір, який треба раціонально (оптимально) впровадити (улаштувати) в структуру чинної системи задля досягнення усвідомленого технічного, технологічного, економічного, організаційного корисного ефекту, зиску. Типаж пасажирських автомобільних транспортних засобів саме й виглядає як портфель «проектів-задумів». Але у разі визнання-прийняття він обов'язковий для втілення у всій своїй повноті без жодних спотворень. Отож далі він породжує низку-систему проектів як у сфері матеріального виробництва, так і у сфері надання послуг.

Типаж є головним об'єктом і водночас, як не дивно, засобом галузевої науково-технічної політики, цілком вмотивовано нав'язуючи державі основну (базову) номенклатуру пасажирських автотранспортних засобів. Тому автобусний типаж — це державного рівня, державної важливості системний «портфель» проектів, який зачіпає всі сфери суспільної активності та всі галузі народної господарки (економіки).

**Мета роботи** — формально «наповнити» портфель під назвою «міжміський автобус малого (середнього) розміру\*». Цей портфель є одним із найвагоміших серед системи інших у типажі пасажирських автомобільних транспортних засобів. Розрізняти проекти, належні цьому портфелю, доведеться за способом-місцем розташування силового агрегату та за розміщенням пасажирських (службових) та запасних (аварійних) дверей.

---

\* Тут свідомо надана перевага терміну «розмір» (автобуса) перед традиційним терміном «клас». Умотивовано це тим, що від деякої миті туристичні лайнери в Західній Європі на боковинах помічали наліпками із зірками: одна зірка — «транспортний клас» (ряди сидінь розташовані з інтервалом 68 см, додаткові елементи комфорту не передбачені); дві зірки — «стандартний клас» (інтервал збільшений до 72 см); три зірки — «туристичний клас» (ряди сидінь — з інтервалом 77 см, на облавку є міні-кухня (кавоварка й міні-бар) та туалет); чотири зірки — «комфорт-клас» (інтервал між рядами сидінь — 83 см, наявні міні-кухня, туалет, кондиціонер); п'ять зірок — «ексклюзивний клас» (інтервал між рядами сидінь доведений до 90 см; до переліку елементів комфорту обов'язково додається гардероб; можлива також установка аудіо- і відеоцентрів, мобільного телефону, повнорозмірної кухні). Отож під класом цілком справедливо розуміли рівень, розряд якості, а не належність до множини із заданими параметрами. І ще: «малий клас» — це не малий обсяг, а клас малих (за розміром).

**Типаж як система (портфель?) актуальних проектів.** Автобусний типаж — це система (радіше — не низка, не проста множина, не сукупність, не просто портфель!) динамічно взаємозумовлених проектів, в основу якої покладено так зване поняття типорозмірного ряду (лінійки). Задля порівняльного унаочнення згадаймо: якщо низку нерівностей вважають системою, то за множину  $M$  її розв'язків править переріз множин  $M_1, M_2, \dots$  розв'язків кожної з нерівностей, тобто множина  $M = M_1 \cap M_2 \cap \dots$ ; натомість, цю ж низку нерівностей вважали б сукупністю, якщо б за множину  $M'$  її розв'язків правило об'єднання множин  $M_1, M_2, \dots$  розв'язків кожної з нерівностей, тобто множину  $M' = M_1 \cup M_2 \cup \dots$ . Отож система і портфель (проектів) — це в значній мірі різні поняття.

У досконалому типажі обов'язково простежується синергетичний (грец. *συνεργός* — діючий разом) та синестезійний (грец. *συναίσθησις* — одночасне відчуття) ефекти, коли зміна одного проекту проковує зміну іншого та коли покращення одного проекту позитивно позначається на прояві (сприйнятті) іншого.

Часто вважають, що споживачі проектів зацікавлені в максимально широкій їх номенклатурі: здається, що широка номенклатура дає змогу споживачеві підібрати для конкретних поєднань умов використання найефективніший типорозмір. Проте, обізнаність споживачів про те, що таке «добре», а що — «погане», завжди обмежена: досконалість не так легко пізнати, вона взагалі — вичерпно не пізнана...

Від багатства номенклатури проектів, особливо при збалансованому ринку (за відсутності хронічного дефіциту чи помітного перевиробництва), залежить сам факт споживчої зацікавленості, обсяги запиту-попиту, і можлива ціна, що сукупно визначають зиски і успішність потенційного підприємства-виробника. Але з іншого боку, очевидно, що занадто широка номенклатура продукції не вигідна підприємству-виробнику, оскільки за інших однакових умов збільшує його витрати, компенсація яких обтяжує ціни. А це, своєю чергою, «охолоджує» споживачів. Зрештою, споживачу також не дуже вигідно мати справу, хоча й з ефективною, але унікальною технікою, про яку доведеться по-особливому дбати в процесі технічного обслуговування.

Тому не дивно, що глобальний досвід звів типаж пасажирських автомобільних транспортних засобів до зліченної системи проектів, майже однотайно визнаної у світі.

Перш за все, твердо доводиться розрізняти автобуси службові (відомчі) й автобуси громадського транспорту (автобуси загального користування) — настільки відмінні потреби задовольнити вони покликані. До автобуса громадського транспорту, серед іншого, висувають значно жорсткіші вимоги щодо міцності й надійності конструкції, формально регламентуючи їх державними стандартами, що є аналогами Правил СЕК ООН № 52 й № 36 (до слова, цілком доречно було б європейські стандарти безпосередньо, без жодного адаптування запровадити в Україні, хай там які б перешкоди не поставали). Отож в термінах управління проектами можна стверджувати, що відомчі автобуси й автобуси громадського транспорту — це цілком різні проекти чи портфелі проектів.

За призначенням автобуси громадського транспорту зазвичай поділяють на чотири класи: міського сполучення — міський — city, місцевого сполучення — місцевий (приміський) — local, міжміського сполучення — міжміський — regional, далекого прямування, туристичний — coach. Але віддавна на особливому рахунку суть, приміром, центр Парижа — Cite, центр Лондона — City; можливо, китай-город — у Московії чи гетто (від італ. ghetto) — у давніх європейських містах... Іншими словами, центральна частина кожного великого міста завжди посідає особливе місце у різних сенсах, зокрема — й з огляду на особливості формування пасажирських потоків. Тому існують вагомні підстави поділяти міські перевезення на середміські (переважно в межах центру міста) та передміські (переважно на околиці міста; зрозуміло, разом середмістя і передмістя — це місто). Звісно, зазначене має позначатися на будові міських автобусів, призначених для ефективноної роботи в середмісті. Водночас конструкція передміського автобуса в жодному разі не може копіювати конструкцію місцевого, «на плечі» якого покладена значна частка перевезень вантажів (багажу).

Але є й інший приклад (від фірми Scania) найменування класів: клас U (urban, «міський»), що передбачає низького рівня підлогу й використання порталних мостів; клас I (interurban, «міжміський») — з вищою підлогою; туристичні лайнери на автомобільному шасі класу E (express); для поганих доріг призначений варіант автобуса H (heavy duty). Один із своїх міських автобусів фірма назвала Scania OmniCity (!). Згадаймо, давній омнібус (лат. omnibus, букв. для всіх) — попередник автобуса, кінна багатомісна карета, що здійснювала регулярні рейси між заданими пунктами (датою, з якої починається історія, приміром, британських омнібусів, вважається 4 липня 1829 року).

Та ще й залежно від довжини розрізняють п'ять категорій (типорозмірів, традиційно — класів) автобусів.

Перший типорозмір — це мікроавтобуси (за радянських часів, їх називали автобусами особливо малого класу). Ці машини мають зазвичай довжину до 6 м включно, кількість сидінь — до 17, загальна вага їх не перевищує 5 т. У структурі автобусного парку України їх приблизно 30%, хоча насправді кількість їх повинна становити десь 12...15% (отож типаж — помітно спотворений, нераціональний!).

Другий типорозмір — малі автобуси (мініавтобуси), довжиною від понад 6 до 8 м.

Дуже важливий типорозмір — середні автобуси (мідіавтобуси). Довжина їх становить понад 8 м до 10 м включно, загальна вага — 12...14 т, місткість — до 70 осіб. Саме середній автобус (автобус середнього розміру) є базовим у структурі парків більшості районних центрів України. Середні машини, до яких, згадаймо, належить (належав) легендарний автобус ЛАЗ-695 родом з 1956 р., несуть основне навантаження на місцевих (— місто — село —) маршрутах і складають близько 1/3 парку.

Ще один типорозмір — автобуси великого розміру (10...12-метрові — міські і міжміські). Саме автобуси великого розміру є базовими в Західній Європі. У структурі суспільного транспорту Польщі, приміром, вони займають приблизно 30...40% (в Україні — десь 20%).

І нарешті, автобуси особливо великого розмірного класу (довжиною понад 12 м). До них відносять зчленовані (за допомогою так званої «гармошки») машини, а також віднедавна популярні тривісні автобуси довжиною 15 м. Питома вага їх у парку зазвичай невелика.

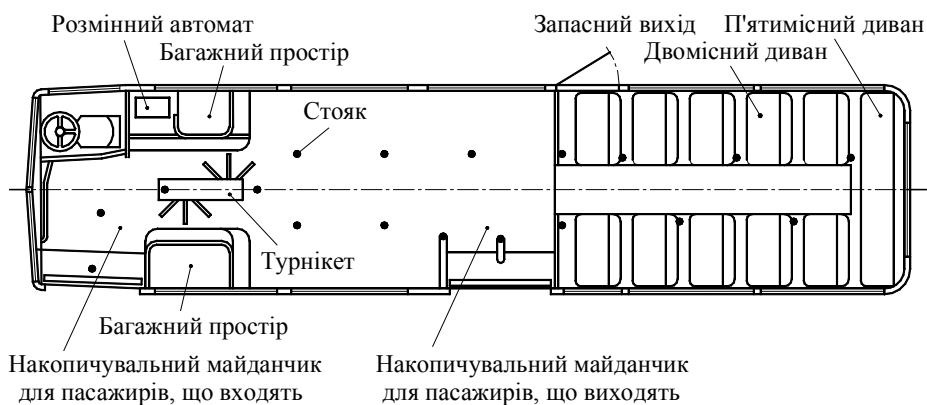
Підписавши Женевську конвенцію, Україна зобов'язалась керуватись Правилем Європейської економічної комісії (ЄЕК), що регламентує якість автобусних перевезень інвалідів і людей з обмеженими можливостями пересування. Відповідно до цього правила, автобуси для громадських перевезень мають забезпечувати транспортування інвалідних колясок. Але чи справді саме кожен громадський автобус має бути пристосований до перевезень інвалідів і людей з обмеженими можливостями пересування? Може, краще на маршрут мають курсувати за певним чином усталеним графіком спеціальні автобуси? Отож можливо, що типаж доведеться розширити на ще один клас?

За останні роки помітно зросла потреба України (та й багатьох інших країн колишнього Радянського Союзу) в автобусах, призначених для здійснення міжміських перевезень пасажирів на відстані, що сягають 200...500 км, з підвищеним рівнем комфортабельності. Висока комфортабельність міжміського автобуса зумовлюється, перш за все, плавністю ходу машини, низьким рівнем внутрішнього (та й зовнішнього) шуму, антропологічною зручністю й кроком монтування пасажирських сидінь, ефективністю систем опалення й кондиціонування середовища пасажирського салону, зручністю багажних полиць у пасажирському салоні і достатньо великим об'ємом багажних відсіків, а також наявністю додаткового обладнання — аудіо-відео-систем, міні-кухонь, міні-холодильників тощо.

Отож перед вітчизняним автобусобудуванням визріло вельми складне, але комерційно перспективне, завдання — розроблення конструкцій і освоєння виробництва-використання міжміських автобусів підвищеної комфортабельності малого (середнього) розміру (габаритна довжина автобусів — від понад 7,0 м до 9,0 м). Саме на змісті проекту «міжміський автобус малого (середнього) розміру» зосереджена увага у цій роботі. Для виявлення уваги до якої-небудь акцидентності (лат. accidentia — випадковість; тут — випадкова, мінуща, тимчасова, неістотна властивість) тут жодних потреб і можливостей немає.

**Вміст портфелю проектів «міжміський автобус малого (середнього) розмірного класу».** Проект міжміського автобуса принципово не згідний до проекту міського автобуса, хоча існують найрізноманітніші матеріальні виразники ідеї міського автобуса, які, здавалося б, могли слугувати за корисні орієнтири.

Приміром, у свій час для перевезення пасажирів у пік-години англійською фірмою London Transport були побудовані шість експериментальних автобусів на шасі AEC Merlin з кузовом Strachans [1]. Довжина автобуса — 11 м, місткість — 73 пасажирів, зокрема — 25 місць для сидіння. Автобус привертає увагу особливим компонованням і плануванням салону (рис. 1; порівняймо зі звичним плануванням): вхід в автобус — через передні двері повз спарений турнікет, у який потрібно опустити монету (перед турнікетом установлений автомат для розміну монет). Вихідні двері розташовані в середній частині салону, а запасні — з протилежного боку. Горизонтального штибу бензиновий двигун внутрішнього згоряння AEC AH 691 установлений в задній частині автобуса; він — шестициліндровий (діаметр циліндра — 130 мм, хід поршня — 142 мм, об'єм двигуна — 11,310 дм<sup>3</sup>) потужністю 205 к.с. при частоті обертання вала 2200 хв<sup>-1</sup> (на вимогу замовника двигун міг бути «задросельований» до потужності 147 к.с. при частоті 1800 хв<sup>-1</sup>, хоча — це, звісно, збитковий хід, на який в наш час ніхто не пішов би).



**Рис. 1.** План салону міського автобуса Red Arrow (Червона стріла)

Ідеальним міським автобусом можна було б вважати машину не тільки з низьким рівнем підлоги (десь 350...400 мм), без підніжок і сходинок (які «зазіхають» на значну частку площі підлоги), але й із двигуном і водієм, розташованими поза пасажирським приміщенням (салонем). Але як розуміти «поза пасажирським салонем»?

Звісно, такого штибу автобус навряд чи може бути ефективним на міжміських перевезеннях пасажирів.

Визначальний вплив на формування зовнішнього обличчя (вигляду) і експлуатаційних властивостей автобусів малого (середнього) розмірного класу, призначених для міжміських перевезень пасажирів з підвищеною комфортністю, мають три основні конструктивні ознаки: тип кузова за тримальною (несівною, несною, тримкою) схемою, спосіб-місце розташування силового агрегату й розміщення службових (пасажирських) та запасних (аварійних) дверей. Надалі вважатимемо, що «малий» автобус спирається лише на два мости: передній кермовий та задній привідний (тяговий, рушійний). Саме така конструкція є традиційною і зазвичай не має альтернатив (хоча ніщо не заважає надати передньому кермовому мосту ще й функції привідного разом із заднім).

Складність проектування міжміських автобусів малого розмірного класу полягає в тому, що плавність руху значною мірою залежить від колісної бази, а отже і довжин звисів (які «з'їдають» базу). Принциповою є також вимога щодо об'єму багажних відсіків (на кожного пасажирів має припадати не менше як 0,010...0,015 м<sup>3</sup> багажного простору).

Які ж такі ознаки перш за все, принципово визначають багатство портфелю проектів «малий (середній) автобус»?

За способом-місцем розташування силового агрегату у кузові міжміські автобуси малого розмірного класу доречно класифікувати відповідно до схеми, поданої на рис. 2. В цьому разі за первинну ознаку править «місце розташування силового агрегату по довжині кузова»: силовий агрегат може бути розташований чи в передньому звісі кузова, чи в середній частині колісної бази, чи у задньому звісі кузова. Якщо силовий агрегат розташовують в середній частині колісної бази, то — тільки уздовж кузова чи під кутом до подовжньої осі кузова. Тому теоретично можливий, але насправді не втілюваний, варіант «упоперек кузова» виділено штриховими лініями.

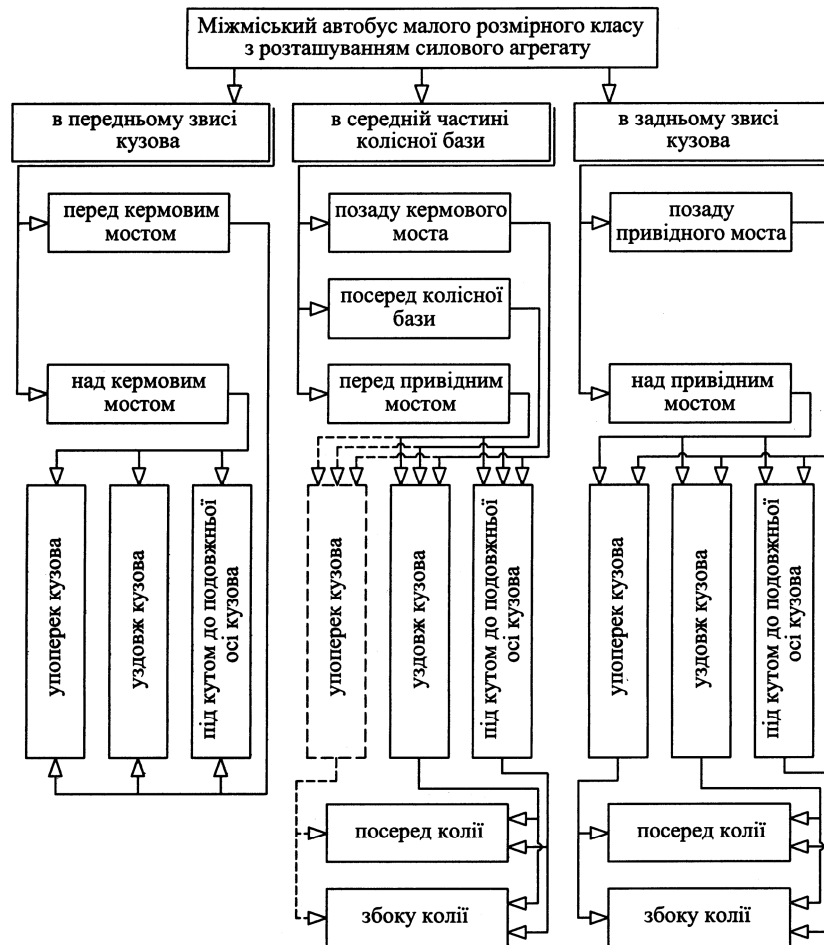


Рис. 2. Класифікація міжміських автобусів малого розміру за розміщенням силового агрегату

Цікаво, що в конструкціях сучасних міжміських автобусів найчастіше застосовують дві компоновальні схеми:

- з розміщенням силового агрегату у передньому звісі (здебільшого у разі створення автобуса на базі автомобільного шасі);
- з подовжнім розміщенням силового агрегату у задньому звісі (при створенні автобуса на базі автобусного шасі або автобуса з тримальним кузовом та з запозиченням окремих елементів трансмісії і ходової частини).

Деякі автобуси з розміщенням силового агрегату у передньому звісі кузова — TEMSA OPALIN 8, TEMSA PRESTIJ, ISUZU HARMONY — мають несний кузов, а, натомість, автобуси моделей OTOYOL E29.14, OTOKAR NAVIGO 165 S, PUCHER ELIT та бага-

то інших мають кузов рамного типу — створені на базі автомобільних шасі, причому часто навіть із використанням передньої частини та окремих інших елементів kabіни вантажівки. Габаритна довжина автобусів цієї групи не обмежується жодними конструктивними умовами, залежить, в основному, від розмірних параметрів базового шасі і цілком реально може знаходитися в межах габаритної довжини автобусів малого й середнього розмірних класів, тобто в межах від понад 6,0 м до 10,0 м.













Автобуси із розміщенням силового агрегату у задньому звісі — AUTOSAN A0808T, MARBUS B4 080 абощо — мають тримальний (тримкий) кузов вагонного штибу. Габаритна довжина автобусів цього проекту становить 7,8...8,0 м, що продиктовано необхідною для охоплення силового агрегату довжиною заднього звису — не менше як 2,30 м навіть при дуже короткому карданному валі від коробки передач до головної передачі привідного моста.

**За розміщенням службових (пасажирських) дверей** доречно розрізняти три групи міжміських автобусів малого розмірного класу:

- із службовими дверима, розміщеними у передньому звісі (табл. 1),
- із службовими дверима, розміщеними у колісній базі автобуса відразу за аркою колеса переднього моста (табл. 2),
- із службовими дверима, розміщеними у колісній базі автобуса (табл. 3).

**Таблиця 1**

*Варіанти розміщення запасних дверей у міжміських автобусах малого розмірного класу (службові двері — у передньому звісі)*

Варіант	Секції					
	Міст 		Міст 			
ПЗЗ-1						
ПЗЗ-2						
ПКБ-1						
ПКБ-2						
Секції	Задній звіс (ЗЗ)		Колісна база (КБ)		Передній звіс (ПЗ)	
Позначення	 — службові двері,  — запасні (аварійні) двері					

**Таблиця 2**

Варіанти розміщення запасних дверей у міжміських автобусах малого розмірного класу (службові двері — позаду колісної арки переднього моста; позначення такі ж, як в табл. 1)

Варіант	Секції					
	Міст			Міст		
Б33-1						
Б33-2						
Б33-3						
БКБ-1						
Секції	Задній звис (ЗЗ)		Колісна база (КБ)			Передній звис (ПЗ)

**Таблиця 3**

Варіанти розміщення запасних дверей у міжміських автобусах малого розмірного класу (службові двері — у колісній базі; позначення такі ж як в табл. 1)

Варіант	Секції					
	Міст			Міст		
Б33-4						
Б33-5						
Б33-6						
Секції	Задній звис (ЗЗ)		Колісна база (КБ)			Передній звис (ПЗ)

В кузовах автобусів першої групи запасні двері можуть бути встановлені (див. табл. 1):

- у задньому звісі автобуса:
- варіант ПЗЗ-1 — запасні двері розміщені за аркою коліс привідного моста,
- варіант ПЗЗ-2 — запасні двері розміщені перед задньою частиною (стілкою) кузова автобуса;
- у колісній базі автобуса:
- варіант ПКБ-1 — запасні двері розміщені перед аркою коліс привідного моста,
- варіант ПКБ-2 — запасні двері розміщені ближче до середини колісної бази автобуса.

Табл. 2 містить чотири варіанти розміщення запасних дверей в кузовах автобусів другої групи. Отож запасні двері можуть встановлюватися:

- у задньому звісі автобуса:
- варіант БЗЗ-1 — запасні двері розміщені відразу за аркою коліс привідного моста,
- варіант БЗЗ-2 — запасні двері розміщені перед задньою частиною (стілкою) кузова автобуса,
- варіант БЗЗ-3 — запасні двері розміщені посеред заднього звісу автобуса;
- у колісній базі автобуса:
- варіант БКБ-1 — запасні двері розміщені безпосередньо перед аркою коліс привідного моста.

Подібні до БЗЗ-1, БЗЗ-2, БЗЗ-3 варіанти БЗЗ-4, БЗЗ-5, БЗЗ-6 розташування запасних дверей можна вичитати й з табл. 3, у якій йдеться про розміщення службових дверей у середній частині бази.

**За тримальною схемою кузова** міжміські автобуси малого (середнього) розмірного класу доречно вирізнити дві основні групи:

- рамні (створені на базі автомобільних чи спеціальних автобусних шасі);
- безрамні — автобуси з тримальним кузовом, створені із запозиченням лише окремих елементів автомобільних трансмісії й ходової частини.

Застосування автомобільних шасі для створення міжміських автобусів може суттєво позначатися на зовнішньому вигляді кузова автобуса. Трапляються, приміром, кузова вагонного, чвертькапотного, напівкапотного, капотного штибу.

**Приклад реального наповнення портфелю проектів «міжміський автобус малого (середнього) розміру».** Можливі варіації компоувальної схеми міжміського автобуса малого розміру простежмо, покладаючись на приклади реальних проектів, розроблених і втілених на різних автобусних заводах під керівництвом С.В. Войтківа. Автобуси, відповідні частині проектів, виготовляються заводами серійно, інші проекти були втілені і випробувані лише як дослідні зразки автобусів. У дрібносерійне виробництво з різних причин вони не були впроваджені, хоча й показали хороші результати під час підконтрольної експлуатації на заводах.

Характерними представниками міжміських автобусів, створених за різними компоувальними схемами на базі автомобільних шасі, є:

- БАЗ-А079.42 «Еталон» — автобус вагонної компоновки із силовим агрегатом, розміщеним у передній частині кузова;
- АЗ01.41 «Богдан» — автобус вагонної компоновки із силовим агрегатом, розміщеним у передній частині кузова;
- ГалАЗ-3207.25 «Вікторія» — автобус напівкапотної компоновки із силовим агрегатом, розміщеним у передній частині кузова.

Автобуси з тримальним кузовом вагонної компоновки, призначені для міжміських перевезень пасажирів, представлені такими моделями:

- БАЗ-3203 «Едельвейс» — автобус із силовим агрегатом, розміщеним у задній частині кузова;

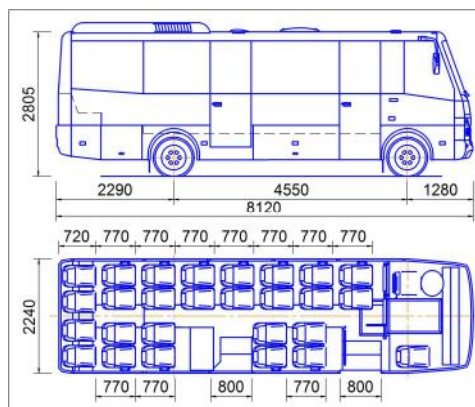


- А100 «Богдан» — автобус вагонної компоновки із силовим агрегатом, розміщеним у середній частині кузова;
- А401.60 «Богдан» — автобус вагонної компоновки, силовий агрегат якого розміщений у середній частині бази між лонжеронами основи кузова.

**Автобус моделі А079.42 «Еталон-люкс»** (рис. 3) з кузовом вагонної компоновки рамної конструкції створений на базі автобусного шасі ТАТА LP613 bus (Індія). Двері розміщені за схемою БКБ-1 (див. табл. 2), тобто службові (пасажирські) двері з пневматичним приводом встановлені за аркою колеса кермового моста, запасні (аварійні) двері з ручним відчиненням встановлені перед аркою коліс привідного моста.



**Рис. 3.** Автобус міжміський БАЗ-А079.42 «Еталон» (дослідний зразок)



**Рис. 4.** Автобус міжміський БАЗ-А079.42 «Еталон» (компоновка пасажирського приміщення)

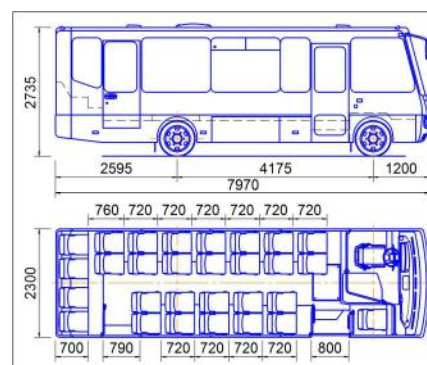
Основне призначення автобуса — перевезення пасажирів на міжміських маршрутах протяжністю 200..250 км. У пасажирському салоні (рис. 4) встановлено 27 пасажирських сидінь м'якого типу з регульованими спинками. Автобус обладнаний автономним опалювачем рідинного типу, багажними полицями і багажними відсіками у задній частині та у правій боковині кузова.

Додаткове обладнання автобуса — міні-бар або міні-кухня із вбудованим міні-холодильником — може монтуватись відразу за запасними дверима.

**Автобус моделі А301.41 «Богдан»** [2] (рис. 5) створений на базі автомобільного шасі NQR 71P японської фірми ISUZU. Двері розміщено за схемою БЗЗ-3 (див. табл. 2) — пасажирські з пневмоприводом і плоскопаралельним рухом розміщені відразу за аркою колеса кермового моста, а аварійні — у задньому звісі на деякій віддалі від арки коліс привідного моста. У салоні (рис. 6) встановлено 29 пасажирських сидінь м'якого типу з регульованими спинками і підлокітниками.



**Рис. 5.** Автобус міжміський А301.41 «Богдан» (дослідний зразок)



**Рис. 6.** Автобус міжміський А301.41 «Богдан» (компоновка пасажирського приміщення)

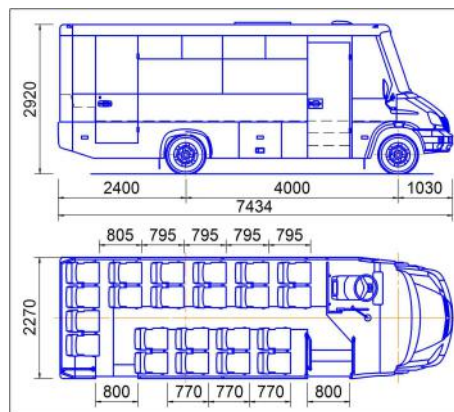
Доступ до робочого місця водія здійснюється через двері, встановлені у передній частині лівої боковини кузова. За потреби (на замовлення споживачів) замість двомісного сидіння, розміщеного навпроти прорізу аварійних дверей, може встановлюватися додаткове обладнання, наприклад — міні-кухня.

Автобус обладнаний автономним опалювачем рідинного штибу, багажними полицями в салоні й багажними відсіками у задній частині та у правому боці кузова.

**Автобус ГалАЗ-3207.25 «Вікторія»** [3] — міжміський з кузовом напівкапотної компоновки (рис. 7) — спроектований на базі автомобільного шасі російського виробництва моделі ГАЗ-33104 «Валдай». Він призначений, перш за все, для перевезень пасажирів на ближніх міжміських маршрутах протяжністю 150...200 км. Двері автобуса розміщені за схемою БЗЗ-3 (див. табл. 2): пасажирські (службові) з ручним відчиненням встановлені за аркою колеса кермового моста, аварійні (запасні) — у середній частині заднього звису кузова.



*Рис. 7. Автобус міжміський ЗалАЗ-3207.25 «Вікторія» (серійний зразок)*



*Рис. 8. Автобус міжміський ЗалАЗ-3207.25 «Вікторія» (компоновка пасажирського приміщення)*

Салон автобуса (рис. 8) обладнано сидіннями «м'якого типу» з нерегульованими спинками без підлокітників. Передбачено багажні полиці у салоні та багажні відсіки у задньому звисі і у лівій боковині. Місткість автобуса — 22 пасажирів.

**Автобус міжміський підвищеної комфортабельності моделі БАЗ-3203 «Едельвейс»** [4] (рис. 9) має тримальний кузов вагонного типу. Силовий агрегат розміщено у відносно короткому задньому звисі завдяки застосуванню в трансмісії проміжного одноступеневого циліндричного редуктора, змонтованого перед привідним мостом.

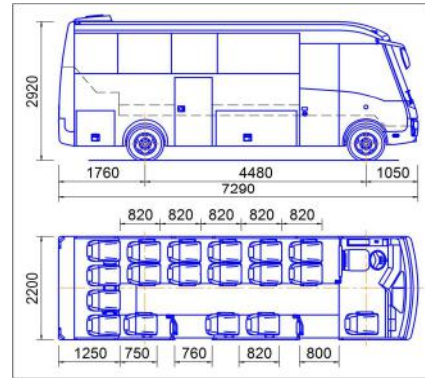
Компоновка автобуса характеризується вузьким кузовом і трирядним плануванням сидінь у салоні (рис. 10). Місткість автобуса — 18 осіб.

Пасажирські двері — з пневматичним приводом і плоско-паралельним переміщенням при відчиненні-зачиненні, а аварійні двері з ручним відчиненням розміщені за схемою БКБ-1 (див. табл. 2). Багажні відсіки автобуса наскрізного типу обладнані у середній частині кузова, а багажні полиці вздовж обох боковин. На замовлення автобус міг би бути обладнаний системою кондиціонування повітря.

**Дослідний зразок міжміського автобуса високої комфортабельності моделі А100 «Богдан»** [5] (рис. 11) був створений Науково-технічним центром «Автополіпром» на замовлення Відкритого акціонерного товариства «Черкаський автобус». У трансмісії та ходовій частині автобуса з тримальним кузовом вагонної компоновки застосовані агрегати та складові частини вантажного автомобіля моделі ISUZU NQR 71P. Базовий вантажний автомобіль має компоновку «кабіна над переднім кермовим мостом», отож допустима вантажність переднього моста мала.



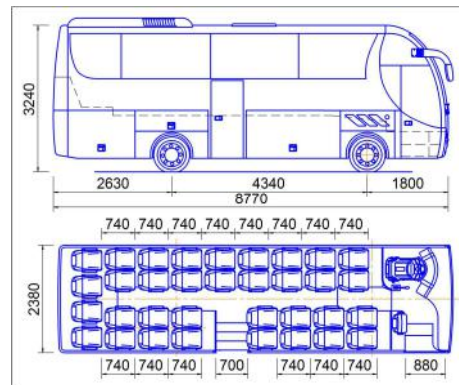
*Рис. 9. Автобус міжміський БА3-3203 «Едельвейс» (дослідний зразок)*



*Рис. 10. Автобус міжміський БА3-3203 «Едельвейс» (компоновка пасажирського приміщення)*



*Рис. 11. Автобус міжміський А100 «Богдан» (дослідний зразок)*



*Рис. 12. Автобус міжміський А100 «Богдан» (компоновка пасажирського приміщення)*

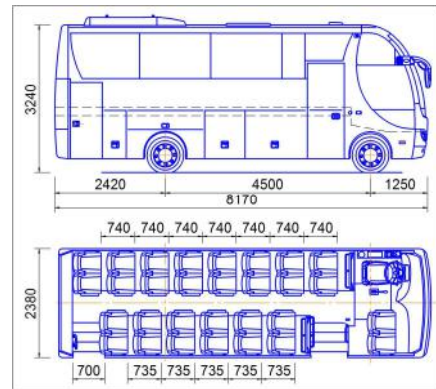
Задля зменшення навантаження на кермовий міст застосована компоувальна схема з розміщенням силового агрегату у середній частині кузова. Розміщення пасажирських дверей з пневматичним приводом і плоско-паралельним переміщенням при відчинянні-зачиненні та аварійних дверей з ручним відчинянням виконано за схемою ПЗ3-1 (див. табл. 1). У салоні автобуса з чотирирядним плануванням (рис. 12) встановлені 34 сидіння м'якого типу з регульованими спинками і підлокітниками, а також багажні полиці з блоками індивідуального обдування охолодженим повітрям та індивідуального освітлення. Багажні відсіки автобуса розміщені у задньому звісі та у лівій і правій боковинах. На замовлення споживачів передбачалася модифікація автобуса з додатковим обладнанням — міні-кухнею, гардеробом...

Приймальні випробування та підконтрольна експлуатація дослідного зразка автобуса моделі А100 «Богдан» показали, що передній кермовий міст через надмірне навантаження досить часто виходить з ладу — особливо його шворневий вузол. У зв'язку з цим було прийнято рішення про доцільність проектування автобуса моделі А401.60 «Богдан» з меншою місткістю (не більше як на 30 осіб).

Аналіз кількох ескізних проектів нового автобуса з розміщенням пасажирських дверей у передньому звісі та за аркою колеса керованого моста показав, що досягти суттєвого зменшення навантаження на керований міст лише шляхом обмеження місткості машини та відповідного скорочення габаритної довжини не вдасться. Тому, нова модель автобуса (рис. 13) проектувалась за схемою розміщення дверей БЗ3-2 (див. табл. 2).



**Рис. 13.** Автобус міжміський А401.60 «Богдан» (другий дослідний зразок)



**Рис. 14.** Автобус міжміський А401.60 «Богдан» (компоновка пасажирського приміщення)

Габаритна довжина нового автобуса зменшена [6, 7] до 8,17 м, а ширина й висота кузова не змінилися. Пасажиромісткість — 30 осіб.

Салон (рис. 14) у базовій комплектації автобуса обладнаний міні-кухнею із вбудованим міні-холодильником та відеоплеєром. Як і у автобуса моделі А100 багажні відсіки розміщені у задньому звисі та у лівій і правій боковинах. У обох моделях автобусів є цікава конструктивна особливість — запасне колесо розміщене у відсіку правої боковини над аркою коліс ведучого моста [4]. Крім того, для всіх пасажирських сидінь забезпечена можливість відхилення спинок, що створює всім пасажирам однакові комфортні умови під час поїздки.

На замовлення ВАТ «Луцький автомобільний завод» розроблена модифікація автобуса пасажиромісткістю 28 осіб із вбудованим туалетом. За потреби, легко можуть бути створені модифікації автобуса іншого призначення, приміром — для перевезень VIP-персон.

Найважливіші розмірні параметри згадуваних автобусів зібрані в табл. 4.

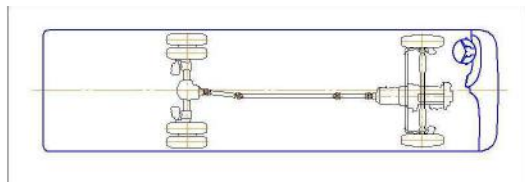
**Таблиця 4**

*Розмірні параметри автобусів*

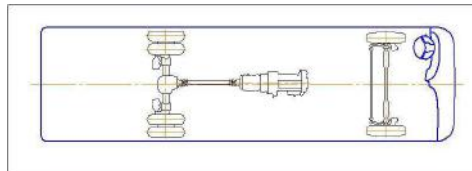
Модель автобуса	Розміри, мм				
	довжина	ширина	висота по кузову	база <sup>1</sup>	задній звис <sup>2</sup>
БАЗ-А079.42	8120	2240	2805	4550 (0,56) <sup>1</sup>	2290 (0,50) <sup>2</sup>
А301.41	7970	2300	2735	4175 (0,52)	2595 (0,62)
ГалАЗ-3207.25	7430	2270	2920	4000 (0,53)	2400 (0,60)
БАЗ-3203	7290	2200	2920	4480 (0,61)	1760 (0,39)
А100	8770	2380	3240	4340 (0,49)	2630 (0,60)
А401.60	8170	2380	3240	4500 (0,55)	2420 (0,53)

<sup>1</sup> У дужках — відношення бази автобуса до його габаритної довжини.  
<sup>2</sup> У дужках — відношення заднього звису автобуса до його колісної бази.

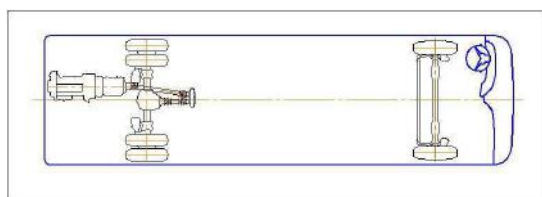
**Оцінка компоувальних схем автобусів.** Конструкції розглянутих автобусів охоплюють доволі широке коло компоувальних схем. По-перше, ці автобуси спроектовані як за рамною, так і за тримальною схемами кузова. По-друге, вони мають різне розміщення силових агрегатів: у передній частині (рис. 15), у базі автобуса (рис. 16) та у задньому звісі кузова (рис. 17). По-третє, службові (пасажирські) та запасні (аварійні) двері розміщені за різними схемами, які серед інших наведені в табл. 1...3.



*Рис. 15. Компоувальна схема міжміських автобусів із силовим агрегатом у передній частині кузова*



*Рис. 16. Компоувальна схема міжміських автобусів із силовим агрегатом у середній частині кузова (у базі автобуса)*



*Рис. 17. Компоувальна схема міжміських автобусів із силовим агрегатом у задній частині кузова (з проміжним редуктором)*

Габаритні розміри та інші розмірні параметри автобусів, що вказані у табл. 4, дають можливість зробити такі **висновки**:

- габаритна висота автобусів із силовим агрегатом у базі під підлогою проходу пасажирського салону, на 11...19 % більша за габаритну висоту (за кузовом) автобусів, створених на базі автомобільних шасі із силовим агрегатом у передній частині кузова, та автобусів з тримальним кузовом, силовий агрегат яких розміщений у задньому звісі;
- компоувальна схема трансмісії з проміжним редуктором забезпечує автобусу найбільшу колісну базу (понад 61%), що сприяє більшій плавності ходу, підвищенню подовжньої стійкості руху, а загалом — вищій комфортності для пасажирів;
- наявність рами автомобільного шасі, в першу чергу, суттєво зменшує загальний об'єм багажних відсіків, не дає можливості виконати багажні відсіки наскрізними, збільшує масу автобуса у спорядженому стані. Проте рамні автобуси простіші за конструкцією, мають нижчу собівартість виготовлення, і, завдяки цьому, достатньо великий сектор ринку міжміських автобусів;
- характерною особливістю міжміських автобусів зі службовими дверима, розміщеними у базі автобуса за аркою колеса кермового моста, є короткий передній звіс, який становить 1030...1360 мм.

**Загальне резюме.** Творити виріб (чи то автобус, чи то ракету, чи то прилад...) означає досконалими способами й засобами наділяти певний конгломерат (нагромадження, безладне поєднання) задумів, речей і матеріалів здатністю належно якісно виконувати відповідну корисну функцію у динамічному (радше — «живому») довіллі. Досконалий процес проектування автобуса, зокрема, невіддільний від усвідомленого домагання винайти досконалу технологію його виготовлення, а відтак — від усвідомлено раціонального впровадження у перевізний процес.

Отож проект створення виробу — це ще й принаймні проект «створення» виробництва. Тому й проект «міжміський автобус» у разі втілення не вичерпує свій життєвий цикл цілком остаточно — він трансформується в інші корисні проекти, пов'язані із забезпеченням країни міжміськими пасажирськими перевезеннями. Таким чином управління проектами завжди переростає в управління портфелем проектів (відповідно до всіх загальноприйнятих ознак проектної орієнтованої активності [8]).

Досліджуваний портфель, назва якого — «міжміський автобус малого (середнього) розмірного класу», містить проекти у відповідь практично на будь-які вимоги й сподівання (очікування), що випливають з будь-якого розумного сприйняття-глуначення досконалості. Щоправда...

Досконалість виробу простежується як у задумі (проекти-ідеї), так і у технології (проекти матеріалізації), так і в експлуатації (проекти споживання задуманих і закладених властивостей). Проте, користь — поняття невичерпне у пізнанні й усвідомленні. Під користю радше розуміють просто доцільність. Хай там як, але для того, щоби портфель виродився в якийсь одинокий найдосконаліший проект, клієнти-замовники мають прозріти і просунутися далеко у розумінні кращого-гіршого. Але навіть у цьому разі один визнаний за найкращий проект — це все-одно елемент великого структурно складного портфеля, який називають типажем.

Для формалізованої оцінки досконалості складних систем, до яких належить, зокрема, портфель проектів під назвою «міжміський автобус малого (середнього) розмірного класу», використовують здебільшого три узагальнені характеристики: ефективність, витратність (вартість), тривалість. Ці взаємозалежні характеристики сукупно дають інформацію, що дозволяє оптимізувати досліджувану систему. Отож в подальшому дослідницькі зусилля мають бути спрямовані саме на алгоритмізацію процесу оцінювання досконалості проектів.

У найзагальнішому сенсі ефективність — це рівень відповідності активованих функцій системи інтересам досягнення мети, а простіше кажучи, — це ступінь відповідності системи своєму призначенню. Витратність (вартість) — це кількість інтелекту, сил, засобів, праці, матеріалів абощо, необхідних для втілення проекту та забезпечення заданої ефективності системи. Під третьою характеристикою розуміють час, який доведеться стратити для втілення проекту — створення системи й забезпечення заданої ефективності. Чим вища ефективність, тим більші витрати й більший час для досягнення цієї ефективності. Зрештою, досконалість можна розглядати об'єктивно і через призму енергоощадності [9].

#### Список літератури:

1. **Red Arrows** ready for service // Passenger Transp. (Engl.). — 1966. — 129. — N 3237. — P. 152—153, 155.
2. **Автобус міжміський** малого класу А301.41 «Богдан». Патент України на промисловий зразок № 14971 // С.В. Войтків, О.С. Войтків, В.Я. Петрунів, А.С. Ковальчик, Р.Р. Харгелія, В.Г. Раабе — Заявлено 28.08.2006 р. — Опубліковано 25.06.2007 р. — Бюл. № 15.
3. **Автобус міський** малого класу АПП-32070 «Вікторія». Патент України на промисловий зразок № 12568 // С.В. Войтків, О.С. Войтків, А.С. Ковальчик, В.Я. Петрунів — Заявлено 11.07.2005 р. — Опубліковано 15.08.2006 р. — Бюл. № 8.
4. **Автобус міжміський** БАЗ-3203 «Едельвейс». Патент України на промисловий зразок № 151438// С.В. Войтків, Б.Я. Паранчак, А.С. Ковальчик, О.С. Войтків, О.В. Паламарчук, В.Я. Петрунів — Заявлено 12.02.2007 р. — Опубліковано 10.10.2007 р. — Бюл. № 16.
5. **Автобус туристичний** А100 «Богдан». Патент України на промисловий зразок № 14484// С.В. Войтків, Б.Я. Паранчак, О.В. Паламарчук, Р.Р. Харгелія, А.С. Ковальчик, О.С. Войтків, В.Я. Петрунів, В.Г. Раабе — Заявлено 22.08.2006 р. — Опубліковано 25.09.2007 р. — Бюл. № 9.
6. **Автобус туристичний** А401.60 «Богдан». Патент України на промисловий зразок № 14483// С.В. Войтків, Б.Я. Паранчак, О.В. Паламарчук, Р.Р. Харгелія, А.С. Ковальчик, О.С. Войтків, В.Я. Петрунів, В.Г. Раабе — Заявлено 22.08.2006 р. — Опубліковано 25.06.2007 р. — Бюл. № 9.
7. **Автобус міжміський** малого класу. Патент України на корисну модель № 24205// С.В. Войтків — Заявлено 18.01.2007 р. — Опубліковано 25.06.2007 р. — Бюл. № 9.
8. **Грей Клиффорд Ф.**, Ларсон Эрик У. Управление проектами: Практическое руководство / Пер. с англ. — М. : Дело и Сервис, 2003. — 528 с.
9. **Гащук П. Н.** Оптимизация топливно-скоростных свойств автомобиля. — Львов : Вища школа, 1987. — 168 с.

**ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЕМ  
КОМПОНОВОЧНЫХ СХЕМ МЕЖДУГОРОДНЫХ АВТОБУСОВ  
МАЛОГО (СРЕДНЕГО) РАЗМЕРНОГО КЛАССА**

Рассматривается типаж пассажирских автомобильных транспортных средств как система (портфель) взаимообусловленных проектов, в основу которой (которого) положено понятие типоразмерного ряда. Внимание сосредоточено на междугородных автобусах малого (среднего) размерного класса. Приводится классификация автобусов по основным определяющим разновидность проекта конструктивным признакам. Анализу подвергнуты компоновочные схемы междугородных автобусов малого (среднего) размерного класса, проведена оценка преимуществ и недостатков компоновочных схем автобусов на примере конкретных проектов автобусов.

**Ключевые слова:** типаж — портфель проектов, междугородный автобус малого (среднего) размерного класса, схема компоновки, кузовная схема, способ-место расположения силового агрегата.

*P.M. Hashchuk, S.V. Vojtkiv*

**THE PROJECT-ORIENTED MANAGEMENT OF CREATION OF GROUPED  
SCHEME OF THE MINI (MIDI) SIZED CLASS INTERURBAN BUSES**

The article deals with kind of passenger vehicles as a system of interspecified projects and dimension-typed line. The attention is drawn on the interurban buses of mini (midi) class. The buses classification is presented by the main constructive features to determine project variety. Grouped schemes of interurban buses of mini (midi) class are analyzed; advantages and disadvantages of grouped schemes of buses on the basis of specific buses projects are shown.

**Key words:** model-kinds — project portfolio, interurban bus of mini (midi) class, grouped scheme, body scheme, method-place of force aggregate.

