

ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ (ЗА ВИДАМИ)

УДК 629.33: 656.132

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.7\(38\).2.213-221](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.7(38).2.213-221)**В. Г. Загорянський**, доц., д-р техн. наук*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
м. Кременчук, Україна**e-mail: zagor_vlad@ukr.net*

Ергономічне забезпечення вимог до комфортності поїздки в міському автобусі великої місткості

Забезпечення комфортності пасажирських перевезень у міському автобусі визначається дотриманням ергономічних вимог, що, в свою чергу, залежить від конструктивних особливостей облаштування площі, призначеної для пасажирів. Розглянуті ці питання стосовно до міських автобусів місткістю більше двадцяти двох пасажирів. Проаналізовані поняття місткості пасажирського автобуса, його комфортності, розглянуті ергономічні вимоги до параметрів комфортності автобусів, визначені основні чинники, які визначають комфортність автобусів великої місткості.

пасажир, перевезення, місто, автобус, ергономіка, комфортність, місткість, вимоги, конструкція

Постановка проблеми. Відомо [1], що наприкінці минулого десятиріччя перевезення пасажирів між видами міського транспорту в Києві розподілялися так: автобус – 42,0 %, таксі, відомчий та приватний транспорт – 29,0 %, тролейбус – 12,8 %, трамвай – 10,2 %, метрополітен – 6,0 %.

Послуги пасажирського автомобільного транспорту поділяють на послуги з перевезення пасажирів автобусами, на таксі та легковими автомобілями на замовлення [2].

Відповідно до Закону України Про автомобільний транспорт [2], а також ДСТУ 2984-95. Засоби транспортні дорожні. Типи. Терміни та визначення, автобус – транспортний засіб, який за своєю конструкцією та обладнанням призначений для перевезення пасажирів з кількістю місць для сидіння більше ніж дев'ять з місцем водія включно.

Існують такі види режимів організації перевезень при наданні послуг з перевезення пасажирів автобусами – регулярні, регулярні спеціальні, нерегулярні. В першому режимі перевезення здійснюють автомобільні перевізники на автобусних маршрутах загального користування, на умовах договорів органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування.

Автобус для міст із населенням до 250 тис. жителів є основним, а в деяких містах – єдиним видом транспорту [1]. Автобусне обслуговування є практично у всіх містах і населених пунктах України. Автобус – це також основний засіб зв'язку між містом і селом. На його частку припадає основний обсяг роботи з освоєння пасажиропотоків у приміських зонах. Автобус є найбільш простим, широко розповсюдженим і маневреним видом наземного транспорту.

Завдяки своїй маневреності та можливості організації екстрених перевезень зі зміною маршруту автобус використовується у випадку поломок рейкового електричного транспорту, тому багато міст світу експлуатують два види міського транспорту – метрополітен і автобус.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню проблем ергономічного забезпечення транспортних процесів на автомобільному транспорті, зокрема комфортності пасажирських автобусних перевезень присвячені роботи Бондарєва С. І. [3], Босняка М. Г. [4], Вдовиченка В. О. [5], Гаврилова Е. В. [6], Горбачова П. Ф., Гюлева Н. У. [7], Давідіча Ю. О. [8, 9], Дмитриченко М. Ф. [6], Долі В. К. [10], Ігнатенка О. С., Куша Є. І. [9], Понкратова Д. П. [9], Вукана Р. Вучика та ін.

Складність проблеми, вплив великої кількості чинників, розбіжності в трактування деяких положень є підставою для того, що питання ергономічного забезпечення параметрів комфортності автобуса при перевезенні пасажирів автобусами великої місткості залишаються недостатньо опрацьованими.

Аналіз результатів теоретико-прикладних досліджень, присвячених питанню ергономічного забезпечення параметрів комфортності міського пасажирського автобуса, показав, що вони не повною мірою відповідають сьогоденним викликам функціонування ринку пасажирських перевезень на сучасному етапі розвитку економіки. Так, при розгляді оптимізації системи «водій-автомобіль-дорожнє середовище» [6], на жаль, розгляд обмежений лише аспектом обладнання кабіни автомобіля.

Постановка (мета) завдання. Відповідно до Закону України Про автомобільний транспорт [2], параметри комфортності автобуса – це конструктивні параметри автобуса, які визначають для пасажирів комфортність поїздки.

В роботі в цьому аспекті будемо розглядати автобуси місткістю понад 22 пасажирів, крім водія (так звані «автобуси великої місткості» (Правило Європейської Економічної Комісії ООН № 36).

Метою даної роботи є аналіз основних чинників, що визначають параметри комфортності автобуса при перевезенні пасажирів автобусами великої місткості.

Виклад основного матеріалу. Зупинимося дещо на питанні визначення місткості автобуса великої місткості.

Відповідно до класифікації автобусів за конструкцією [11], яка ґрунтується на положеннях Женевської Угоди 1958 року (Угода про прийняття єдиних технічних приписів для колісних транспортних засобів, предметів обладнання та частин, які можуть бути встановлені та/або використані на колісних транспортних засобах, і про умови взаємного визнання офіційних затверджень, виданих на основі цих приписів) та Правил ЄЕК ООН, що до неї додаються, автобуси місткістю не більше 22 пасажирів, крім водія, поділяються на два класи:

– клас А: автобуси, призначені для перевезення сидячих пасажирів та мають місця для стоячих пасажирів;

– клас В: автобуси, призначені для перевезення виключно сидячих пасажирів.

Автобуси місткістю понад 22 пасажирів, крім водія, поділяються на три класи:

– клас І: автобуси, призначені для перевезення сидячих і стоячих пасажирів, конструкція яких дає змогу пасажирам безперешкодно переміщуватись по салону;

– клас ІІ: автобуси, призначені для перевезення головним чином сидячих пасажирів, а також стоячих пасажирів у проході проміж рядами та (або) на площадці для стоячих пасажирів, розмір якої не перевищує $1,5 \text{ м}^2$;

– клас ІІІ: автобуси, призначені для перевезення виключно сидячих пасажирів.

Відмітимо, що в стандарті ГСТУ Засоби транспортні дорожні. Технічні вимоги до безпеки конструкції автобусів загального призначення, які знаходяться в експлуатації [12] (поширюється на автобуси місткістю не більше 22 сидячих і стоячих пасажирів, крім водія, які знаходяться в експлуатації і використовуються як автобуси

загального призначення на маршрутах загального користування) автобуси загального призначення поділяються на три класи:

– клас А: автобус місткістю від 9 до 22 пасажирів включно, обладнаний місцями для сидіння та може мати місця для стоячих пасажирів.

– клас В: автобус місткістю від 9 до 22 сидячих пасажирів включно і без місць для стоячих пасажирів.

– клас С: автобус з повною конструктивною масою не більше 3,5 т та пасажировмісткістю від 9 до 12 сидячих пасажирів включно і без місць для стоячих пасажирів.

Автобуси, відповідно до стандартів, що діяли раніше (ГОСТ 27815-88 (Правила ЕЭК ООН N 36) Автобусы. Общие требования к безопасности конструкции), можуть бути «великої» та «малої» місткості.

Автобуси «великої» місткості, тобто транспортні засоби для перевезення людей, місткістю понад 22 пасажирів, що стоять або сидять, мають габаритну ширину більше 2,3 м, поділялися на три класи: I – міські автобуси; II – міжміські автобуси; III – автобуси далекого прямування.

Транспортні засоби загального користування «малої» місткості (менше 22 пасажирів, крім водія), називалися «автобусами малої місткості».

Раціональна номінальна місткість автобусу, виходячи з доцільного інтервалу руху у годину «пік», пасажирів:

$$q_n = \frac{N_{\max} \cdot I_{\text{доц}}}{60}, \quad (1)$$

де N_{\max} – пасажиропотік на найбільш завантаженому перегоні маршруту в прямому або в зворотному напрямку, в годинному інтервалі, пасажирів;

$I_{\text{доц}}$ – доцільний інтервалу руху у годину «пік» (для приміських маршрутів – 10-15 хвилин, для міжміських маршрутів в залежності від відстані – 15–60 хвилин).

Інтервал руху автобусів у годину «пік», хвилин:

$$I_{\text{пік}} = \text{int} \left(\frac{60q_{\text{гран}}}{N_{\max}} \right) + 1, \quad (2)$$

де $q_{\text{гран}}$ – гранична (максимальна пікова) місткість автобуса (визначається числом місць для сидіння і стояння пасажирів з розрахунку, що коефіцієнт заповнення площі $\alpha = 8$ пасажирів на 1 м^2 вільній площі полу), пасажирів:

$$q_{\text{гран}} = 8 \cdot \left(\frac{q_n - q_{\text{сид}}}{5} \right) + q_{\text{сид}}, \quad (3)$$

де $q_{\text{сид}}$ – кількість місць для сидіння.

Класифікація транспортних засобів відповідно до їх довжини наведена в табл. 1 [13].

Таблиця 1 – Класифікація транспортних засобів за місткістю

Найменування типу місткості	Розрахункова місткість, пас./трансп. засіб	Довжина засобу, м
Особливо мала	10-16 ≈ (16)	≤ 5,5
Мала	45-50 ≈ (50)	≤ 7,5
Середня	60-65 ≈ (70)	≤ 9,5
Велика	70-98 ≈ (100)	≤ 11
Особливо велика	100 і більше (>>100)	≥ 12

Джерело: [13]

За видами сполучень автобусні маршрути поділяються на міські, приміські, міжміські, міжнародні, за видами перевезень – на маршрути загального користування, спеціальних перевезень, нерегулярних перевезень [2].

На міських та приміських автобусних маршрутах дозволяється перевозити стоячих пасажирів, якщо конструкцією передбачені місця для стоячих пасажирів, у кількості, передбаченій технічною характеристикою автобусу та визначеній у реєстраційних документах на нього. На міжміських і міжнародних автобусних маршрутах дозволяється перевозити пасажирів з обов'язковим наданням їм місць для сидіння.

Використання автобусів за видами сполучення та протяжністю маршрутів залежно від їхнього класу та категорії здійснюють, враховуючи особливості конструкції автобусів з огляду на безпечність та комфортність перевезення пасажирів та багажу і забезпечення належних умов поїздки (табл. 2) [11].

Таблиця 2 – Використання автобусів за видами сполучень

Клас автобуса	Маршрути за видами сполучень та протяжністю маршрутів				
	міські	приміські	міжміські		міжнародні
			протяжністю до 150 км	протяжністю понад 150 км	
I					
II					
III					

Джерело: [11]

На автобусному маршруті загального користування перевезення пасажирів може здійснюватися у режимах [2]:

– у звичайному режимі руху – це перевезення пасажирів автобусами на маршруті загального користування з дотриманням усіх зупинок, передбачених розкладом руху;

– в експресному режимі руху – це перевезення пасажирів автобусами на маршруті загального користування, на якому є звичайний режим руху, з дотриманням зупинок, кількість яких за розкладом руху не перевищує 25% кількості зупинок при звичайному режимі руху;

– у режимі маршрутного таксі – це перевезення пасажирів на міському чи приміському автобусному маршруті загального користування за розкладом руху, в якому визначається час відправлення автобусів з початкового та кінцевого пунктів маршруту з висадкою і посадкою пасажирів чи громадян на їхню вимогу на шляху прямування автобуса в місцях, де це не заборонено правилами дорожнього руху.

При звичайному режимі припускається, що рухомий склад зупиняється на всіх зупинках маршруту, при експресному режимі руху – транспортні засоби зупиняються на деяких зупинках маршруту, при режимі маршрутного таксі – відбувається рух із зупинками, які не визначені паспортом маршруту, за винятком кінцевих, а виконувані за бажанням пасажирів і обов'язковою вимогою: у транспортному засобі повинні використовуватися тільки міста для сидіння [14].

Для автобусів, які можуть застосовуватися на міських маршрутах, режими руху, визначаються, враховуючі можливості створення максимально сприятливих умов для пасажирів, забезпечення виконання затвердженого розкладу руху, нестворення перешкод для руху інших транспортних засобів (табл. 3) [11].

Таблиця 3 – Режими руху автобусів, які можуть застосовуватися на міських маршрутах

Клас автобуса	Дозволений режим руху
I	Звичайний
II	Звичайний, Експресний
III	Звичайний, Експресний

Джерело: [11]

Вимоги до параметрів комфортності автобусів, процедуру визначення їх класу комфортності та сферу їхнього використання за видами сполучень та режимами руху установлює Порядок визначення класу комфортності автобусів, сфери їхнього використання за видами сполучень та режимами руху [11]. Цей же Наказ класифікує автобуси за чотирма класами згідно з вимогами до комфортності автобусів. Класи позначаються символом * (зірка). Кількість зірок збільшується відповідно до підвищення класу комфортності автобусів. Вищий клас позначають – ****, нижчий – *.

Компоновка салону автобуса має враховувати його тип (призначення), пасажиромісткість та розміри сидінь, а також рух пасажирів у ньому під час посадки-висадки. Деякі з можливих схем компоновки салону автобуса наведені на рис. 1.

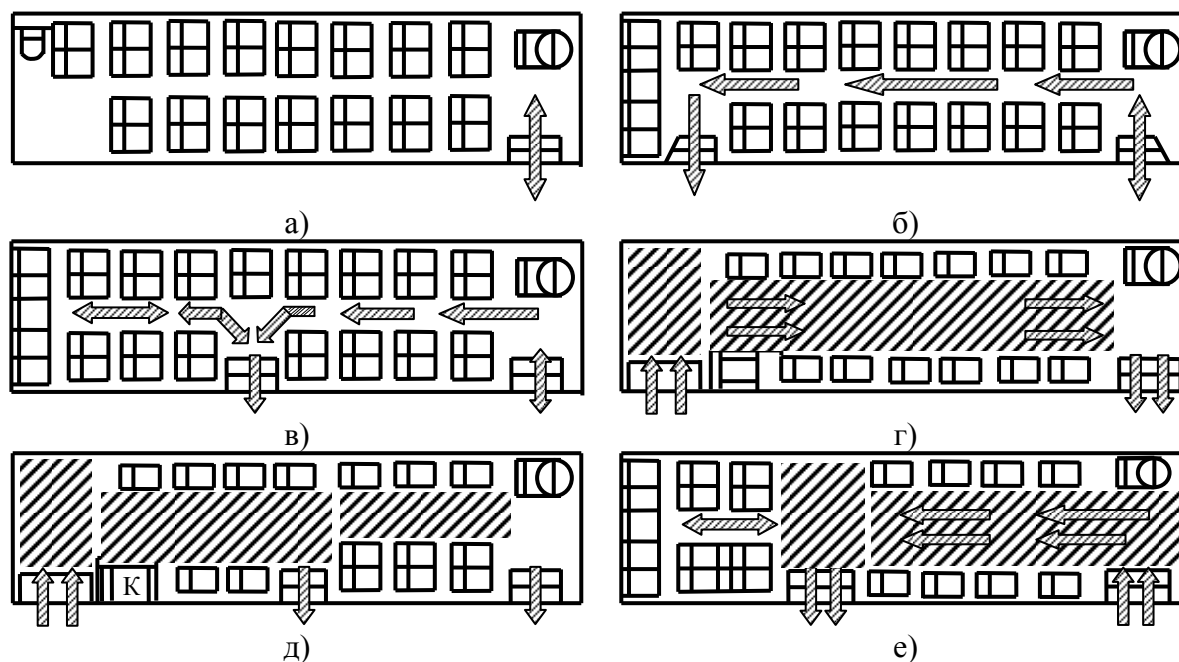


Рисунок 1 – Приклади можливих схем компоновки салонів автобусів великої місткості:

а) III класу; б, в) II класу; г, д, е) I класу

Джерело: [11]

У автобусах I класу передбачаються місця для пасажирів, що стоять, і вживаються заходи для їх безперешкодного переміщення. Автобуси II класу використовуються в основному для перевезення пасажирів, що сидять, але допускається і перевезення пасажирів, що стоять, у проході та/або в спеціальному місці. Автобуси III класу автобуси використовуються виключно для перевезення пасажирів, що сидять, вони забезпечуються комфортабельними сидіннями, туалетом, баром або буфетом.

Вважається, що пасажир автобуса I класу має масу 68 кг, а автобуса II і III класів – 71 кг (включаючи 3 кг ручної поклажі), пасажир автобуса I класу, що стоїть, займає площу 0,125 м², а автобуса II класу – 0,15 м².

Автобуси повинні мати певну кількість дверей. Розрізняють службові двері (вони використовуються пасажирами при нормальній експлуатації) та запасні двері (вони влаштовуються додатково до службових дверей та використовуються у виняткових обставинах, за небезпеки). Крім того, передбачаються аварійні виходи (вікна, люки).

Мінімальна кількість службових дверей залежить від кількості пасажирських місць та класу автобуса, вона регламентована стандартом. Загальна кількість дверей – не менше двох. Загальна кількість виходів, включно з аварійними, також визначається стандартом.

Ширина одинарних службових дверей – не менше 65 см, здвоєних – не менше 120 см, інші розміри виходів вказані в стандарті.

Через вільний простір усередині транспортного засобу біля бічної стінки, в якій розташовані службові двері, повинен вільно проходити у вертикальному положенні спеціальний щит, розмір якого визначається стандартом.

Певний простір пасажирського салону зайнятий сходами біля службових та аварійних дверей. Розміри сходів за висотою, глибиною та шириною задаються стандартом.

Пасажирські сидіння в автобусі можуть бути індивідуальними або безпосередньо примикати по ширині один до одного.

Ескізи пасажирських сидінь (відповідно до ДСТУ UN/ECE R 36-03:2005 Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження пасажирських колісних транспортних засобів великої місткості стосовно загальної конструкції (UN/ECE R 36-03:2002, IDT)) показано на рис. 2.

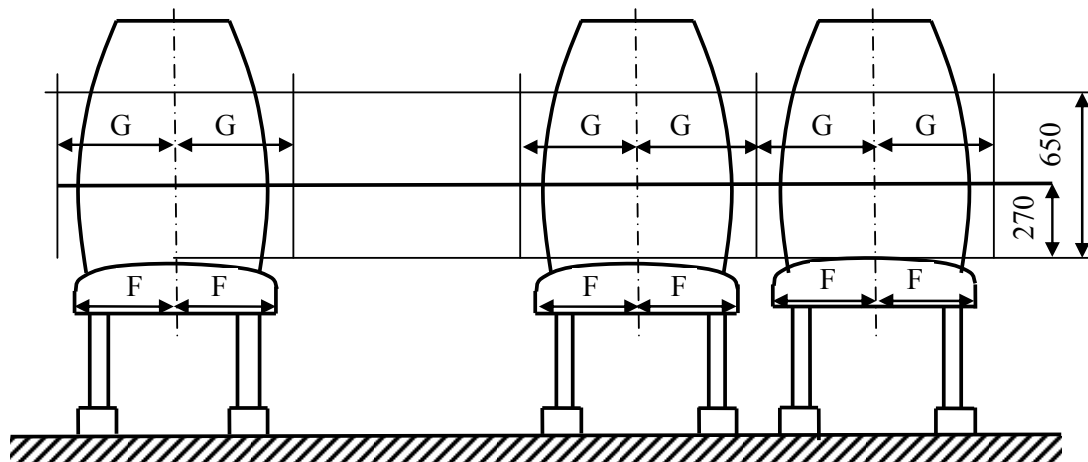


Рисунок 2 – Розміри, мм, що визначають ширину пасажирських сидінь автобусів: зліва – індивідуальне (одномісне) сидіння, справа – суцільне (двох і багатомісне сидіння)

Джерело: розроблено відповідно до ДСТУ UN/ECE R 36-03:2005

Мінімальний розмір G при суцільному сидінні дорівнює 225 мм для всіх класів автобусів, для індивідуального сидіння – 250 мм, також для всіх класів автобусів. Розмір F , що характеризує ширину подушки сидіння, для I та II класів автобусів дорівнює 200 мм, для класу III – 225 мм.

Важливе значення мають поздовжні розміри, що визначають розміри сидінь і крок їх розташування вздовж салону. Значною мірою ці параметри задають розміри салону або, за незмінної його довжини, зумовлюють пасажиромісткість автобуса. Відстань між сидіннями та висота подушки сидіння (відповідно до ДСТУ UN/ECE R 36-03:2005) показані на рис. 3.

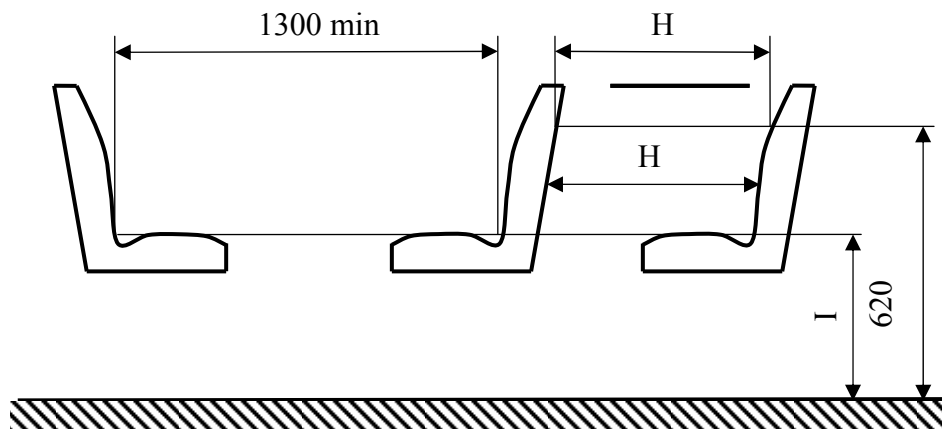


Рисунок 3 – Відстань, мм, між сидіннями та висота подушки сидіння

Джерело: розроблено відповідно до ДСТУ UN/ECE R 36-03:2005

Зазвичай намагаються розташувати сидіння в такий спосіб, щоб пасажир розміщувався обличчям у напрямку руху. Однак для міських автобусів, в районі розташування колісних кожухів і в передній частині салону, вдається розмістити додаткові сидіння ціною розташування деяких з них обличчям назад. Це пояснюється тим, що підлога міського автобуса прагнуть зробити можливо нижче, і тоді колісні кожухи задніх коліс виступають над підлогою та заважають помістити сидіння. Мінімально допустимі розміри, що визначають положення сидінь за довжиною (відповідно до ДСТУ UN/ECE R 36-03:2005), наведено у табл. 4.

Таблиця 4 – Поздовжні розміри, що визначають положення пасажирських сидінь автобуса, мм

Клас автобуса	H, не менше	I, не менше
I	650	400...500 (350 над колісними кожухами та моторним відділенням)
II	680	
III	750	

Джерело: розроблено відповідно до ДСТУ UN/ECE R 36-03:2005

Глибина подушки сидіння має бути не менше 350 мм для автобусів класу I та 400 мм для автобусів класів II та III.

Поперечний переріз автобусного кузова часто буває не прямокутним, а дещо звуженим у верхній частині. У зв'язку з цим бічні стінки виходять не вертикальними і звужують вгорі внутрішній простір салону. У нижній частині, біля підлоги, проходять різні трубопроводи, і їх кожухи також виступають всередину салону. Допустимі розміри цих виступів також обумовлюються стандартом.

Розташування поручнів для пасажирів, що стоять, обумовлене стандартом, перевіряється спеціальним випробувальним пристроєм. Крім поручнів і опор для рук пасажирів, що стоять, передбачаються також поручні біля службових дверей.

Висновки:

1. До чинників, які визначають комфортність автобусів великої місткості, відносяться конструкція та розташування сидінь, клімат-контроль (що працює при роботі двигуна), обігрів (що працює при роботі двигуна), вікна (тонування скла, протисонячне обладнання (штори або занавіски), індивідуальне освітлення, мікрофон

та гучномовець, багажне відділення, санітарне обладнання (туалети з водяним чи хімічним очищенням, умивальники), холодильник, кафе-бар, телевізор у салоні, а також підвіска (класична (механічна) або пневматична/пневмомеханічна).

2. Розробка інтер'єру пасажирського салону автомобіля, в тому числі, автобуса передбачає визначення геометричних параметрів приміщення, в якому розташовуються люди, розташування в транспортному засобі досить зручних сидінь та виконання обробки внутрішніх поверхонь. Конструктор, що займається компонованням внутрішнього простору автомобіля, вирішує складне та суперечливе завдання – з одного боку, є прагнення до зменшення цього простору, тому що тоді буде потрібно менше матеріалів для виготовлення машини, об'єкт, що розробляється, стане легше і дешевше, а з іншого боку, пасажирі мають бути забезпечені достатнім рівнем комфорту, передусім зручним становищем користування нею як пасажир.

Список літератури

1. Соловійова О. О., Висоцька І. І., Герасименко І. М. Загальний курс транспорту. Київ: НАУ, 2019. 244 с.
2. Про автомобільний транспорт: Закон України від 05.04.2001 р. № 2344-III. Дата оновлення: 19.06.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text> (дата звернення: 30.04.2023).
3. Бондарев С. І., Бондарева Л. М. Пасажирські перевезення (на автомобільному транспорті). Київ: Компринт, 2017. 525 с.
4. Босняк М. Г. Пасажирські автомобільні перевезення. Київ: Видавничий Дім «Слово», 2009. 272 с.
5. Вдовиченко В. О., Потаман Н. В. Пасажирські автомобільні перевезення. Харків: ХНАДУ, 2017. 335 с.
6. Системологія на транспорті. Підручник у 5 кн. ; під заг. ред. М.Ф. Дмитриченка. Кн. 5: Ергономіка / Е. В. Гаврилов та ін. Київ: Знання України, 2008. 256 с.
7. Гюлев Н. У. Особливості ергономіки і психофізіології в діяльності водія. Харків: ХНАМГ, 2012. 185 с.
8. Давідіч Ю. О. Проектування автотранспортних технологічних процесів з урахуванням психофізіології водія. Харків: ХНАДУ, 2006. 292 с.
9. Давідіч Ю. О., Куш Є. І., Понкратов Д. П. Ергономічне забезпечення транспортних процесів. Харків: ХНАМГ, 2011. 391 с.
10. Доля В. К. Пасажирські перевезення. Харків: Форт, 2011. 504 с.
11. Про затвердження Порядку визначення класу комфортності автобусів, сфери їхнього використання за видами сполучень та режимами руху: Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України № 285 від 12.04.2007 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0499-07#Text> (дата звернення: 08.05.2023).
12. Про затвердження ГСТУ «Засоби транспортні дорожні. Технічні вимоги до безпеки конструкції автобусів загального призначення, які знаходяться в експлуатації»: Наказ Міністерства транспорту України № 807 від 21.11.2001 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0807361-01#Text> (дата звернення: 08.05.2023).
13. Марченко Д. Д., Артюх В.О. Експлуатаційні властивості транспортних засобів. Миколаїв: МНАУ, 2015. 88 с.
14. Біліченко В. В. Захарчук Т. В. Аналіз методів визначення режимів руху автобусів на міських маршрутах. *XLV науково-технічна конференція факультету машинобудування та транспорту ВНТУ*: матеріали (Винниця, 23–24 березня 2016 р.). Винниця: ВНТУ, 2016. С. 1–2.

References

1. Solovyov, O.O., Vysots'ka, I.I. & Herasymenko, I.M. (2019). *Zahal'nyy kurs transportu [General course of transport]*. Kyiv: NAU [in Ukrainian].
2. Pro avtomobil'nyy transport: Zakon Ukrainy [About road transport: Law of Ukraine] vid 05.04.2001 r. № 2344-III. Data onovlennya: 19.06.2022. [zakon.rada.gov.ua](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text> [in Ukrainian].
3. Bondaryev, S.I., Bondaryeva, L.M. (2017). *Pasazhyrs'ki perevezennya (na avtomobil'nomu transporti) [Passenger transportation (by road)]*. Kyiv: Komprint [in Ukrainian].
4. Bosnyak, M. H. (2009). *Pasazhyrs'ki avtomobil'ni perevezennya [Passenger automobile transportation]*. Kyiv: Vydavnychy Dim «Slovo» [in Ukrainian].

5. Vdovychenko, V.O. & Potaman, N.V. (2017). *Pasazhyrs'ki avtomobil'ni perevezennya* [Passenger automobile transportation]. Kharkiv: KHNADU [in Ukrainian].
6. Havrylov, E.V. et al. (2008). *Systemolohiya na transporti*. M.F. Dmytrychenka (Eds.). (Vols. 1-5; Vol.5) *Erhonomika* [Ergonomics]. Kyiv: Znannya Ukrainy [in Ukrainian].
7. Hyulyev, N.U. (2012). *Osoblyvosti erhonomiky i psykhoфизиології v diyal'nosti vodiya* [Peculiarities of ergonomics and psychophysiology in the driver's activity]. Kharkiv: KhNAMH [in Ukrainian].
8. Davidich, Yu.O. (2006). *Proektuvannya avtotransportnykh tekhnolohichnykh protsesiv z urakhuvannyam psykhoфизиології vodiya* [Designing motor vehicle technological processes taking into account the psychophysiology of the driver]. Kharkiv: KhNADU [in Ukrainian].
9. Davidich, Yu.O., Kush, Ye.I. & Ponkratov, D.P. (2011). *Erhonomichne zabezpechennya transportnykh protsesiv* [Ergonomic support of transport processes]. Kharkiv: KhNAMH [in Ukrainian].
10. Dolya, V.K. (2011). *Pasazhyrs'ki perevezennya* [Passenger transportation]. Kharkiv: Fort [in Ukrainian].
11. Pro zatverdzhennya Poryadku vyznachennya klasu komfortnosti avtobusiv, sfery yikhnoho vykorystannya za vydamy spoluchen' ta rezhymamy rukhu: Nakaz Ministerstva transportu ta zv'yazku Ukrainy [On the approval of the Procedure for determining the comfort class of buses, the scope of their use by types of connections and traffic modes: Order of the Ministry of Transport and Communications of Ukraine] № 285 vid 12.04.2007 r. *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0499-07#Text> [in Ukrainian].
12. Pro zatverdzhennya HSTU «Zasoby transportni dorozhni. Tekhnichni vymohy do bezpeky konstruktivnoy avtobusiv zahal'noho pryznachennya, yaki znakhodyat'sya v ekspluatatsiyi»: Nakaz Ministerstva transportu Ukrainy [On the approval of GSTU «Road vehicles. Technical requirements for the safety of the construction of general-purpose buses in operation»: Order of the Ministry of Transport of Ukraine] № 807 vid 21.11.2001 r. *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0807361-01#Text> [in Ukrainian].
13. Marchenko, D.D. & Artyukh, V.O. (2015). *Ekspluatatsiyni vlastyvoli transportnykh zasobiv* [Operating properties of vehicles]. Mykolayiv: MNAU [in Ukrainian].
14. Bilichenko, V.V. & Zakharchuk, T.V. (2016). *Analiz metodiv vyznachennya rezhymiv rukhu avtobusiv na mis'kykh marshrutakh* [Analysis of methods of determining bus traffic modes on city routes]. *XLV naukovo-tekhnichna konferentsiya fakul'tetu mashynobuduvannya ta transportu VNTU: materialy* (Vynnytsya, 23–24 bereznya 2016 r.). Vynnytsya: VNTU. Pp. 1–2. [in Ukrainian].

Volodymyr Zahorianskyi, Assoc. Prof., DSc.

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, Kremenchuk, Ukraine

Ergonomic Provision of Requirements for the Comfort of a Trip in a Large-capacity City Bus

The purpose of the paper is to analyze the main factors that determine the parameters of bus comfort when transporting passengers by large-capacity buses.

Ensuring the comfort of passenger transportation in a city bus is determined by compliance with ergonomic requirements, which, in turn, depends on the design features of the space intended for passengers. The paper examines these questions in relation to single-deck single and articulated public buses with a capacity of more than twenty-two passengers, standing or sitting, except for the driver. From the point of view of the Ukrainian legislation and regulatory framework, the concepts of the capacity of a passenger bus, its comfort, the main factors that determine the comfort of large-capacity buses are analyzed. The scope of use of buses of different classes and categories according to the types of connections and the length of the routes is determined taking into account the features of the design of the buses regarding the comfort and safety of the transportation of passengers and luggage and ensuring proper travel conditions. The ergonomic requirements for the comfort parameters of buses, the procedure for determining their comfort class and the scope of their use by types of connections and traffic modes are also considered.

It was found that the factors that determine the comfort of large-capacity buses include the design and location of the seats, climate control (operating while the engine is running), heating (operating while the engine is running), windows (glass tinting, sun protection equipment (curtains or curtains), individual lighting, a microphone and loudspeaker, the presence of a luggage compartment, the presence of sanitary equipment (toilets with water or chemical cleaning, wash basins), the presence of such amenities as a refrigerator, cafe bar, TV in the cabin, as well as the type of suspension (classic (mechanical) or pneumatic/ pneumomechanical).

passengers, transportation, city, bus, ergonomics, comfort, requirements

Одержано (Received) 16.05.2023

Прорецензовано (Reviewed) 22.05.2023

Прийнято до друку (Approved) 29.05.2023