

ИрГТУ, № 10 (57). – 2011. – С. 138-143.

3. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження транспортних засобів категорій М2 та М3 стосовно їхньої загальної конструкції : Правила ЕЭК ООН № 107-02. ООН, 2011.– 147 с.

4. Войтків С. В. Загальна класифікація міського громадського автомобільного пасажирського транспорту / С. В. Войтків // Наукові праці Міжнародної науково-практичної конференції "Новітні технології розвитку автомобільного транспорту".– Харків : ХНАДУ, 2018.– С. 27-30.

Войтків Станіслав Володимирович, к.т.н., генеральний конструктор, Науково-технічний центр "Автополіпром", м. Львів, Заслужений машинобудівник України, [voytktivsv@ukr.net](mailto:voytktivsv@ukr.net)

### ТИПІЗАЦІЯ ПАСАЖИРСЬКИХ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ І-ГО КЛАСУ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ВМІСТИМОСТІ

До колісних пасажирських транспортних засобів (КТЗ) І-класу, призначених для перевезень пасажирів на міських маршрутах, відносяться автобуси, обладнані бензиновими (рідко), дизельними або газовими ДВЗ або гібридними тяговими приводами, тролейбуси та електробуси. Оскільки вимогами Правил ЄЕК ООН № 107 [1] регламентована лише мінімальна кількість пасажирських сидінь, які мають бути встановлені у пасажирських салонах КТЗ І-класу, їх реальна кількість може бути у межах

$$n_{\text{нєä}}^{\text{min}} \leq n_{\text{нєä}} \leq n_{\text{нєä}}^{\text{max}}, \quad (1)$$

де  $n_{\text{нєä}}^{\text{min}}$  і  $n_{\text{нєä}}^{\text{max}}$  – відповідно, мінімально допустима та максимально можлива кількість пасажирських сидінь у КТЗ І-класу, чол.;

$$n_{\text{нєä}}^{\text{min}} \geq 0,9k_{\text{єòç}} \times (L_{\text{є}} \times B_{\text{є}} - S_{\text{ää}}), \quad (2)$$

де  $k_{\text{єòç}}$  – коефіцієнт типу КТЗ І-го класу;  $L_{\text{є}}$  та  $B_{\text{є}}$  – відповідно, довжина та ширина кузова, м;  $S_{\text{ää}}$  – площа відділення водія, м<sup>2</sup>.

Для міських КТЗ І-го класу шириною  $B_{\text{є}} = 2,38-2,42$  м площа відділення водія рівна  $S_{\text{ää}} = 2,4-2,5$  м<sup>2</sup>, а при  $B_{\text{є}} = 2,5-2,55$  м –  $S_{\text{ää}} = 2,6-2,7$  м<sup>2</sup>, а коефіцієнт типу для автобусів  $k_{\text{єòç}} = 0,93$ , для тролейбусів та електробусів  $k_{\text{єòç}} = 1,0$ .

Розрахункова мінімальна кількість пасажирських сидінь в пасажирських салонах КТЗ І-го класу, наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Мінімальна кількість пасажирських сидінь в пасажирських КТЗ І-го класу

Найменування параметра КТЗ І-го класу	Довжина кузова, $L_{\text{є}}$ , м						
	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
Ширина кузова, $B_{\text{є}}$ , м	2,4			2,55			
Площа проекції кузова КТЗ І-го класу, м <sup>2</sup>	14,4	16,8	19,2	23,0	25,5	28,1	30,6

Площа відділення водія, $S_{\dot{a}\dot{a}}$ , м <sup>2</sup>	2,5				2,7		
Мінімальна кількість пасажирських сидінь, $n_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}^{min}$ , сид.:							
- для автобусів	10	12	14	16	19	21	23
- для тролейбусів	-				21	23	25
- для електробусів	11	13	15	18			

Пасажирські КТЗ I-го класу з мінімальною кількістю пасажирських сидінь матимуть, звісно, найбільшу загальну пасажировмістимість. Їх застосування доцільне на внутрішньоміських маршрутах з найбільшою інтенсивністю пасажиропотоків. З іншого боку, на маршрутах з малою інтенсивністю пасажиропотоків доцільно застосовувати пасажирські КТЗ I-го класу з максимальною кількістю пасажирських сидінь, яку на етапі ескізного проектування пропонується визначати за виразом

$$n_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}^{max} \leq k_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}^{L_e} \times L_e, \quad (2)$$

де  $k_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}^{L_e}$  – коефіцієнт максимальної кількості пасажирських сидінь в залежності від довжини кузова автобуса, сид./м, який за статистичним аналізом рівний: при  $L_e = 7,0-9,0$  м і  $B_e = 2,4$  м  $k_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}^{L_e} = 2,7-2,9$  сид./м; при  $L_e = 9,0-12,0$  м і  $B_e = 2,5-2,55$  м  $k_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}^{L_e} = 3,1-3,3$  сид./м.

Максимальна кількість пасажирських сидінь у пасажирських КТЗ I-го класу в залежності від габаритної довжини наведена у табл. 2.

Таблиця 2

Максимальна кількість пасажирських сидінь в пасажирських КТЗ I-го класу

Найменування параметра	Довжина кузова, $L_e$ , м						
	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
Ширина кузова КТЗ I-го класу, м	2,4			2,55			
Максимальна кількість пасажирських сидінь, $n_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}^{max}$ , сид.:							
- при $k_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}^{L_e} = 2,9$	17	20	23	-			
- при $k_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}^{L_e} = 3,3$	-			30	33	36	40

Отже, пасажирські КТЗ I-го класу можуть мати, щонайменше, дві модифікації за кількістю пасажирських сидінь та за експлуатаційним призначенням – для маршрутів з різною інтенсивністю пасажиропотоків.

Зрозуміло, що пасажирські КТЗ I-го класу з кузовами однакової довжини, але з різною кількістю пасажирських сидінь, матимуть різну загальну вмістимість, для визначення якої пропонується наступний вираз

$$N_{i\dot{a}\dot{n}} \leq n_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}} + \frac{L_e \times B_e - S_{\dot{a}\dot{a}} - n_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}} \times s_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}} - k_{\dot{z}\dot{f}}^s \times L_e}{s_{n_{\dot{n}\dot{e}\dot{a}}}}, \quad (3)$$

де  $n_{\tilde{n}\tilde{a}}$  – задана кількість пасажирських сидінь, сид.;  $s_{\tilde{n}\tilde{a}}$  – площа підлоги пасажирського салону, яку займає одне сидіння з зоною для ніг пасажира, м<sup>2</sup>/пас;  $k_{z_f}^s$  – коефіцієнт, який враховує іншу площу підлоги пасажирського салону, на якій не можуть бути розміщені стоячі пасажири;  $s_{n_{\tilde{n}\tilde{a}}}$  – питома норма площі підлоги пасажирського салону на 1-го стоячого пасажира, м<sup>2</sup>/пас.

Для пасажирських КТЗ I-го класу Правилами ЄЕК ООН № 107 регламентована величина  $s_{n_{\tilde{n}\tilde{a}}} = 0,125$  м<sup>2</sup>/пас. Площа підлоги пасажирського салону, яку займає одне сидіння з зоною для ніг пасажира у міських автобусах становить  $s_{n_{\tilde{n}\tilde{a}}} = 0,37-0,4$  м<sup>2</sup>/пас., а коефіцієнт  $k_{z_f}^s = 0,35-0,38$ .

Розрахункові параметри пасажировмістимості міських автобусів при  $s_{n_{\tilde{n}\tilde{a}}} = 0,4$  м<sup>2</sup>/пас. та  $k_{z_f}^s = 0,37$  наведені у табл. 3.

Таблиця 3

Розрахункові параметри пасажировмістимості міських автобусів

Найменування параметра	Довжина кузова, $L_{\tilde{e}}$ , м			
	9,0	10,0	11,0	12,0
Мінімальна кількість пасажирських сидінь, $n_{\tilde{n}\tilde{a}}^{min}$ , сид.	16	19	21	23
Повна пасажировмістимість, $N_{i\tilde{a}\tilde{n}}$ , чол.	100	111	124	137
Максимальна кількість пасажирських сидінь, $n_{\tilde{n}\tilde{a}}^{max}$ , сид.	30	33	36	40
Повна пасажировмістимість, $N_{i\tilde{a}\tilde{n}}$ , чол.	69	80	91	100

Пропонована типізація міських автобусів I-го класу за кількістю пасажирських сидінь в узагальненому вигляді наведена у табл. 4.

Таблиця 4

Типізація автобусів I-го класу за кількістю пасажирських сидінь та інтенсивністю пасажиропотоків

Інтенсивність пасажиропотоків	Підклас автобуса	Кількість пасажирських сидінь, од.	Призначення за типом перевезень
велика	I-вн	$n_{\tilde{n}\tilde{a}}^{min}$	внутрішньоміські
середня	I-м	$0,5(n_{\tilde{n}\tilde{a}}^{min} + n_{\tilde{n}\tilde{a}}^{max})$	міські
мала	I-пр	$n_{\tilde{n}\tilde{a}}^{max}$	приміські

За параметрами мас сучасних міських автобусів при допустимій повній масі 18000 кг їх загальна пасажировмістимість становить  $N_{i\tilde{a}\tilde{n}} = 100-105$  чол. Отже, автобуси з довжиною кузова 12,0 м можуть мати тільки одну модель з максимальною кількістю сидінь. Але на маршрутах з великою інтенсивністю пасажиропотоків економічнішим варіантом видається експлуатація автобусів з довжиною кузова  $L_{\tilde{e}} = 10,0$  м, адже їх пасажировмістимість з урахуванням

питомої маси кузова без агрегатів трансмісії та ходової частини, рівної 250-350 кг/м [1], становить 107-110 чол., тобто на 7-10 пас. більша ніж автобусів з довжиною кузова 12,0 м. Такі автобуси, щонайменше, можуть мати дві модифікації – підкласу І-вн вмістимістю 110 чол. та підкласу І-пр вмістимістю 80 чол. для експлуатації на маршрутах, відповідно, з великою та малою інтенсивністю пасажиропотоків. Крім підвищеної економічності експлуатації, зменшення довжини кузовів міських автобусів на 2,0 м сприятиме меншому сповільненню руху по міських односмугових і вузьких вулицях.

## Література

1. Войтків С. В. Розрахунок параметрів мас автобусів на етапі ескізного проектування / С. В. Войтків // Третя всеукраїнська науково-практична конференція "Автобусобудування та пасажирські перевезення в Україні": тези доповідей. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018.– С. 49-51.

Зінько Роман Володимирович, д.т.н., доцент, НУ “Львівська політехніка”  
[rzinko@gmail.com](mailto:rzinko@gmail.com)

Попович Віталій Васильович, к.т.н., доцент, НУ “Львівська політехніка”  
[vitalii.v.porovych@lpnu.ua](mailto:vitalii.v.porovych@lpnu.ua)

Круць Тарас Ігорович, інженер, викладач, Львівський державний автомобільно-дорожній коледж  
[ladk-taras@ukr.net](mailto:ladk-taras@ukr.net)

## МЕТОДИКА ВИБОРУ РУШІЯ ДЛЯ МАШИН СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Здатність пересуватися по різних типах ґрунтів - один з основних показників ефективності використання мобільних машин в умовах бездоріжжя.

Рух таких спеціальних мобільних машин здійснюється за рахунок взаємодії рушія з опорною поверхнею. Ця взаємодія викликає значні енергетичні втрати, що характеризують ощадливість машини, її тягово-зчіпні властивості і прохідність, істотно впливає на її швидкість руху, продуктивність і якість роботи [1-3]. Тому істотні резерви підвищення продуктивності і зниження собівартості технологічних і транспортних робіт закладені в зниженні витрат енергії при взаємодії рушія з поверхнею.

Колісний і гусеничний рушії по-різному взаємодіють на опорну поверхню, по-різному сприймають нерівності ґрунту і гасять коливання машини. Вибір рушія, який би відповідав умовам використання - важливе конструкторське завдання, яке необхідно вирішувати на стадії проектування.

Проблема забезпечення прохідності спеціальних мобільних машин багатопланова і при її рішенні повинні враховуватися тип рушія, опорно-зчіпні показниками, несівна здатність ґрунту, швидкість пересування [4,5]. Ці