

DOI: 10.32347/2786-7269.2025.11.226-240

УДК 725.381.3(477)

Шелудько А.В.,

andrii.sheludko@igb-parking.com, ORCID: 0009-0000-5460-0077,

к.т.н. Татаренко В.М.,

volodymyr.tatarenko@igb-parking.com, ORCID: 0009-0002-2006-3504,

Данилко Л.А.,

danylko.l@igb-parking.com, ORCID: 0009-0004-4483-2068,

ТОВ «НБО «Інститут Гаражного Будівництва.»,

д. арх., професор **Куцевич В.В.,**

vadym.kutsevych@Knuba.edu.ua, ORCID: 0000-0001-6128-7410,

Київський національний університет будівництва і архітектури

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ МАШИНОМІСЦЬ ІЗ ЗАРЯДНИМИ ПРИСТРОЯМИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Розглянуто питання визначення розмірів машиномісць при проектуванні електрозарядних пунктів та машиномісць зі станцією зарядки електромобілів у гаражах для легкових автомобілів. Проаналізовано вплив протипожежних вимог прийнятого ДСТУ 9222:2023 на розмір машиномісць з урахуванням їх розташування відносно інших автомобілів та елементів будівельних конструкцій гаража. Проаналізовані варіанти компоновки машиномісць для електромобілів з урахуванням розташування станцій заряджання. Виходячи з цього запропонована класифікація типів машиномісць електрозарядних пунктів та машиномісць зі станцією зарядки електромобілів в гаражах в залежності від їх розташування відносно інших автомобілів та елементів будівельних конструкцій з урахуванням відповідних захисних зон. Сформульовано висновок про необхідність внесення змін до ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів» в частині нормування розмірів машиномісць зі станцією зарядки електромобілів та машиномісць на електрозарядних пунктах у гаражах для паркування легкових електромобілів.

Ключові слова: електромобілі; автостоянки; гаражі; архітектурно-планувальні рішення; розміри паркомісць зі станцією зарядки електромобілів; розміри паркомісць електрозарядних пунктів; типи машиномісць; державні будівельні норми; комфортність обслуговування.

Постановка проблеми. Тема створення інфраструктури з обслуговування електромобілів активно розвивається на законодавчому рівні.

Так Закон України від 11 липня 2019 року № 2754-VIII [1] заклав основи розвитку зарядної інфраструктури та заохочення автовласників до переходу на легкові електромобілі.

Закон України від 24 лютого 2023 року № 2956-IX [2] спрямований на забезпечення інтенсивного розвитку інфраструктури станцій зарядки електромобілів, і в статті 4 декларує, що «Проекти нового будівництва багатоповерхової житлової забудови мають враховувати необхідність забезпечення не менше ніж 50 відсотків місць для стоянки та зберігання транспортних засобів ..., оснащених електричними двигунами, станціями зарядки електромобілів...»

Прийнятий у 2023 році ДСТУ 9222:2023 «Пожежна безпека. ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ. СИСТЕМ ЗАРЯДКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ. Основні положення» [6] формулює нові протипожежні вимоги до автостоянок та гаражів з розміщенням машиномісць зі станцією зарядки електромобілів та машиномісць на електрозарядних пунктах.

Все це спричиняє необхідність аналізу впливу нових протипожежних вимог на архітектурно-планувальні параметри машиномісць для електромобілів для впровадження цих вимог в проєктний процес. Тим більше, що поява нових протипожежних вимог прийнятого ДСТУ 9222:2023 не узгоджується з положеннями ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів» [3].

Аналіз останніх досліджень. В даний час в інститутах КИЇВЗНДІЕП та ТОВ «НВО «Інститут Гаражного Будівництва.» здійснюються наукові дослідження із вдосконалення положень ДБН щодо проєктування гаражів та нормативних параметрів машиномісць. Цим питанням присвячена стаття [7] авторів А.В. Шелудько, В.М. Татаренко, Л.А. Данилко, В. . Куцевич. Аналізу вітчизняного та європейського досвіду нормування вимог до зарядних станцій для електромобілів присвячена стаття [8] авторів Ю. Фещук, В. Ніжник, А. Циганков, С. Голікова.

Мета дослідження: Виявити і проаналізувати напрямки розрахунків планувальних параметрів машиномісць у гаражах. для електромобілів, оснащених зарядними пристроями.

Методи дослідження. Особливими методами застосованими у дослідженні є: загально наукові методи, які включають огляд вітчизняного та зарубіжної літератури з питань проєктування, будівництва і експлуатації гаражів з місцями для електромобілів; теоретичні методи: узагальнення практики проєктування і будівництва гаражів, ознайомлення з нормативною базою їх проєктування; емпіричні методи: опис, спостереження, визначення рівня комфортності обслуговування.

Основна частина. Для розгляду питань, пов'язаних з машиномісцями для електромобілів, спочатку необхідно встановити чітку різницю між поняттями, які позначаються термінами: електрзарядний пункт (ЕП), машиномісце із станцією зарядки автомобілів (СЗ) та машиномісце для стоянки електромобілів.

Визначення понять двох перших термінів надає ДСТУ 9222:2023 «Пожежна безпека. ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ. СИСТЕМ ЗАРЯДКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ. Основні положення» в розділі 3:

«3.5 машиномісце зі станцією зарядки електромобілів

Машиномісце для встановлення електромобіля, обладнане СЗ, що влаштовують у гаражі з метою зарядки електромобілів та їх постійного або тимчасового зберігання.

3.6 електрзарядний пункт

Місце (група місць) для встановлення електромобіля, обладнане СЗ, що влаштовують на автостоянці, гаражі, ЕЗС, АЗС різних видів моторного палива або іншій території з метою тільки зарядки електромобілів без їх зберігання».

Визначення поняття машиномісця для стоянки електромобілів авторам статті невідоме, але у примітці до статті 1521 Закону України від 11 липня 2019 року № 2754-VIII «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення доступу до інфраструктури зарядних станцій для електромобілів» зазначається, що "Місцями, призначеними для паркування (у тому числі безоплатного паркування) транспортних засобів, оснащених електричними двигунами (одним чи декількома), ... вважаються місця, позначені відповідними дорожніми знаками або дорожньою розміткою". Очевидно, що це положення має застосовуватись лише для громадських стоянок чи гаражів тимчасового зберігання автомобілів. На стоянках чи в гаражах із закріпленими за користувачами машиномісцями таке позначення втрачає сенс.

До речі, чинні Правила дорожнього руху України [4] та ДСТУ 4100:2021 «Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування» [5] містять наступні дорожні знаки та таблиці до них, а також горизонтальну розмітку, які стосуються електромобілів:

- дорожній знак 6.7.3  "Електрзарядні станції";
- таблиця 7.23  "Місце для зарядки електромобілів";
- розмітка 1.38  позначає місця для заправки електромобілів.

Всі ці дорожні знаки призначені для позначення місць заряджання електромобілів, тоді як дорожні знаки для позначення місць паркування електромобілів без їх зарядки відповідно до Закону України від 11 липня 2019 року № 2754-VIII відсутні.

Основна відмінність між електрозарядними пунктами (ЕП) та машиномісцями зі станціями зарядки автомобілів (СЗ) полягає в тому, що ЕП призначені для відносно швидкого заряджання акумуляторних батарей електромобілів *без їх зберігання*, тоді як машиномісця із станціями зарядки автомобілів (СЗ) в першу чергу призначені для *тривалого зберігання* автомобіля і додатково обладнані електрозарядним пристроєм.

Функціональні та планувальні відмінності між електрозарядними пунктами (ЕП), машиномісцями із станціями зарядки автомобілів (СЗ) та машиномісцями для стоянки електромобілів наведені в порівняльній таблиці 1.

Таблиця 1.

Характеристики електрозарядних пунктів (ЕП), машиномісць зі станціями зарядки автомобілів (СЗ) та машиномісць для стоянки електромобілів

Ознаки	Електрозарядні пункти на стоянках та в гаражах (ЕП) (за ДСТУ 9222:2023)	Машиномісця для електромобілів із станціями заряджання (СЗ) (за ДСТУ 9222:2023)	Машиномісця для стоянки електромобілів (за ДБН В.2.3-15:2007 та ЗУ №2754-VIII)
1	2	3	4
Призначення	Заряджання електромобілів без їх зберігання	Зберігання електромобілів з одночасним їх заряджанням	Зберігання електромобілів без їх заряджання
Термін користування	Тимчасовий (на період заряджання)	Постійний (на період зберігання)	Постійний (на період зберігання)
Режим користування	Загального (громадського) користування	Індивідуальний (приватний)	Загального (громадського) користування
Режими заряджання	Як правило Режим 3 (до 43 кВт) Режим 4 (до 175 кВт)	Як правило Режим 1 (до 2,3 кВт) Режим 2 (до 22 кВт)	Заряджання не доступне
Розміщення	Як на території автостоянок так і в гаражах, а також на ЕЗС та АЗС (п.5.5)	У гаражах (п.5.6) На стоянках (п.6.3)	У гаражах та на стоянках

1	2	3	4
Ізоляція від інших машиномісць	Групувати до 10 портів (п.6.6) . В гаражах відстань від групи до інших машиномісць не менше 10 м або протипожежна перегородка 1-го типу (п.8.1). На автостоянках - забезпечувати відстань не менше ніж 3 м між краєм розмітки електрозарядного пункту та краєм розмітки суміжного машиномісця. (п.6.4); - розташовувати лише в однорядному положенні (п.6.5)	У гаражах кожне м/м з СЗ відокремлювати протипожежною перегородкою 1-го типу (п.8.2). На стоянках без додаткових обмежень	Без додаткових обмежень
Відстань до в'їзду/виїзду в гаражах	не більше 30 м	Як для автомобілів з ДВЗ за ДБН В.2.3-15	Як для автомобілів з ДВЗ за ДБН В.2.3-15
Відстань до мийки автомобілів	не менше 20 м	не менше 20 м	Не нормується
Планування машиномісця	Машиномісце включає вільний прохід до порту (зарядного кабелю) СЗ завширшки не менше ніж 1 м, проміжок між електромобілем та СЗ не менше ніж 1 м (п.6.2)	Машиномісце включає вільний прохід до порту (зарядного кабелю) СЗ завширшки не менше ніж 1 м, проміжок між електромобілем та СЗ не менше ніж 1 м (п.6.2)	Як для автомобілів з ДВЗ за Додатками Д та Є до ДБН В.2.3-15

Крім планувальних особливостей, прийнятий ДСТУ 9222:2023 містить також вимоги до систем протипожежного захисту для електрозарядних пунктів (ЕП) та машиномісць зі станціями зарядки автомобілів (СЗ), але їх аналіз лежить за межами теми цієї статті.

Планувальні особливості.

Розглянемо особливості планувальних рішень електрозарядних пунктів (ЕП) та машиномісць зі станціями зарядки автомобілів (СЗ), які впливають з ДСТУ 9222:2023 «Пожежна безпека. ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ. СИСТЕМ ЗАРЯДКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ. Основні положення» [6].

В питанні планування машиномісць зі СЗ та електрозарядних пунктів згаданий ДСТУ посилається на ДБН Б.2.2-12, ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.3-15 і доповнює їх двома основними вимогами:

1. Забезпечити вільний прохід до порту (зарядного кабелю) СЗ завширшки не менше ніж 1 м;

2. Забезпечити проміжок між електромобілем та СЗ не менше ніж 1 м.

Крім цього, у гаражах електрозарядні пункти необхідно об'єднувати в групи чисельністю до 10 зарядних портів, та відокремлювати від суміжних машиномісць для паркування автомобілів протипожежними перегородками 1-го типу, або забезпечити відстань між такою групою та суміжними машиномісцями для автомобілів не менше ніж 10 м, а на стоянках така відстань повинна бути не менше 3 м. До протилежно розташованих машиномісць відстань повинна становити не менше 6 м.

У гаражах кожне машиномісце зі СЗ необхідно відокремлювати від суміжних машиномісць протипожежними перегородками 1-го типу.

У статті [4] нами була запропонована класифікація машиномісць у гаражах для легкових автомобілів в залежності від розташування відносно інших автомобілів та елементів будівельних конструкцій гаража. Враховуючи вимоги прийнятого ДСТУ 9222:2023 «Пожежна безпека. ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ. СИСТЕМ ЗАРЯДКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ. Основні положення» необхідно поширити згадану класифікацію на машиномісця для електромобілів як на електрозарядних пунктах, так і на машиномісця зі станціями заряджання.

Найбільш поширеними типами компоновки електрозарядних пунктів та машиномісць із СЗ в гаражах є два наступних варіанти:

Варіант 1. Розташування станції зарядження (СЗ) біля задньої (протилежної до в'їзду) сторони машиномісця.

Варіант 2. Розташування станції зарядження (СЗ) біля бокової сторони машиномісця.

Варіант 1.

Компоновка варіанту 1 характеризується значно збільшеною довжиною машиномісця, оскільки потребує площі для розташування станції заряджання, а також нормативної відстані від електромобіля до станції заряджання в 1 м. При цьому ширина машиномісця збільшується меншою мірою. Для електрозарядних пунктів стандартна відстань між автомобілями в 0.6 м замінюється на відстань в 1 м для забезпечення вільного проходу до порту СЗ (див. рис.1).

Для машиномісць зі СЗ ширина машиномісця збільшується за рахунок вільного проходу до порту завширшки в 1 м, який влаштовується між бічною стороною електромобіля та бічною стіною (перегородкою) (див. рис.2).

Таблиця 2.

Класифікація машиномісць для електромобілів на електрозарядних пунктах з розташуванням СЗ біля задньої стіни

Тип машиномісця	Характеристики машиномісця	Формула розрахунку розмірів машиномісця	
		довжини (м)	ширини (м)
Тип 1	Рядове положення в середині ряду суміжних машиномісць.	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+0,5+0,5$
Тип 2	Кінцеве положення в ряду біля стіни	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+0,5+б$
Тип 3	Кінцеве положення в ряду біля колони	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+0,5+г$
Тип 4	Одиночне положення між стінами	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+1+б$
Тип 5	Одиночне положення між колонами	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+1+г$
Тип 6	Одиночне положення між стіною та колоною	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+г+б$

Таблиця 3.

Класифікація машиномісць зі станціями заряджання для електромобілів з розташуванням СЗ біля задньої стіни

Тип машиномісця	Характеристики машиномісця	Формула розрахунку розмірів машиномісця	
		довжини (м)	ширини (м)
Тип 1	Рядове положення в середині ряду суміжних машиномісць.	-	-
Тип 2	Кінцеве положення в ряду біля стіни	-	-
Тип 3	Кінцеве положення в ряду біля колони	-	-
Тип 4	Одиночне положення між стінами	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+1+б$
Тип 5-а	Одиночне положення між колонами	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+1+г$
Тип 5-б	Одиночне положення між колонами	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+1+2г+Ш_k$
Тип 6	Одиночне положення між стіною та колоною	$D+1+Ш_{сз}$	$Ш+1+г$

Варіант 2.

Варіант 2 компоновки характеризується стандартною довжиною машиномісця. При цьому збільшується ширина машиномісця для розташування станції заряджання, а також нормативної відстані від кожного електромобіля до

станції заряджання в 1 м. Для електрозарядних пунктів відстань між автомобілями складається з подвійної відстані по 1 м між електромобілем та зарядною станцією плюс ширина самої зарядної станції. Ширина вільного проходу до порту СЗ в цьому варіанті співпадає з відстанню від одного з електромобілів до СЗ (див. рис.3).



Рисунок 3. Типи машиномісць на зарядних пунктах в гаражах з розміщенням СЗ біля бокової сторони машиномісця

Ш - габаритна ширина автомобіля згідно з Додатком Г до ДБН В.2.3-15:2007

Д - габаритна довжина автомобіля згідно з Додатком Г до ДБН В.2.3-15:2007

а = 0,5 м, б = 0,5 м, г = 0,3 м, д = 0,6 м - захисні зони за табл.Є.1 Додатку Є до ДБН В.2.3-15:2007

Ш сз - ширина станції заряджання за даними виробника

Ш к - ширина колони гаража

Для машиномісць зі СЗ ширина машиномісця збільшується за рахунок відстані від бічної сторони електромобіля до СЗ, а також ширини самої станції заряджання. При цьому ширина вільного проходу до порту СЗ співпадає з відстанню від електромобіля до СЗ для кожного машиномісця (див. рис.4).



Рисунок 4. Типи машиномісць із СЗ в гаражах з розміщенням СЗ біля бокової сторони машиномісця

Ш - габаритна ширина автомобіля згідно з Додатком Г до ДБН В.2.3-15:2007

Д - габаритна довжина автомобіля згідно з Додатком Г до ДБН В.2.3-15:2007

а = 0,5 м, б = 0,5 м, г = 0,3 м - захисні зони за табл.Є.1 Додатку Є до ДБН В.2.3-15:2007

Ш сз - ширина станції заряджання за даними виробника

Ш к - ширина колони гаража

Таблиця 4.

Класифікація машиномісць на електрозарядних пунктах з розташуванням СЗ біля бокової сторони машиномісця.

Тип машиномісця	Характеристики машиномісця	Формула розрахунку розмірів машиномісця	
		довжини (м)	ширини (м)
Тип 1	Рядове положення в середині ряду суміжних машиномісць.	$D+a$	$Ш+1+\partial/2$
Тип 2	Кінцеве положення в ряду біля стіни	$D+a$	$Ш+1+\delta$
Тип 3	Кінцеве положення в ряду біля колони	$D+a$	$Ш+1+\partial/2$
Тип 4	Одиночне положення між стінами	$D+a$	$Ш+1+\delta+Шсз$
Тип 5	Одиночне положення між колонами	$D+a$	$Ш+1+\varepsilon$
Тип 6	Одиночне положення між стіною та колоною	$D+a$	$Ш+\varepsilon+1+Шсз$

Таблиця 5.

Класифікація машиномісць зі станціями заряджання для електромобілів з розташуванням СЗ біля бокової сторони машиномісця.

Тип машиномісця	Характеристики машиномісця	Формула розрахунку розмірів машиномісця	
		довжини (м)	ширини (м)
Тип 1	Рядове положення в середині ряду суміжних машиномісць.	-	-
Тип 2	Кінцеве положення в ряду біля стіни	-	-
Тип 3	Кінцеве положення в ряду біля колони	-	-
Тип 4	Одиночне положення між стінами	$D+a$	$Ш+1+\delta+Шсз$
Тип 5-а	Одиночне положення між колонами	$D+a$	$Ш+1+\varepsilon+Шсз$
Тип 5-б	Одиночне положення між колонами	$D+a$	$Ш+1+2\varepsilon+Шк$
Тип 6	Одиночне положення між стіною та колоною	$D+a$	$Ш+1+\varepsilon+Шсз$

Для порівняння ефективності використання площі гаража проведемо розрахунки площі машиномісць для електромобілів на електрозарядних пунктах та машиномісць зі станціями заряджання для варіантів компоновки 1 і 2. Розрахунки проведемо на прикладі автомобілів середнього класу відповідно

до Додатку Г до ДБН В.2.3-15:2007, використовуючи формули розмірів машиномісць, наведені в таблицях 2, 3, 4 та 5 цієї статті. Значення розрахункових розмірів захисних зон наведені на рис. 1, 2, 3 та 4. Розрахункова ширина станції заряджання прийнята 0,3 м, розрахункова ширина колони – 0,4 м. Площі машиномісць в таблицях розраховані за вирахуванням площі колон, які знаходяться в межах машиномісця. Результати розрахунків площ машиномісць для електромобілів на електрозарядних пунктах зведено в таблицю 6, а для машиномісць із станціями заряджання електромобілів – в таблицю 7.

Таблиця 6.

Площі машиномісць на електрозарядних пунктах

Тип машиномісця	Компоновка вар. 1			Компоновка вар. 2			Різниця площ (м ²)
	Довжина (м)	Ширина (м)	Площа (м ²)	Довжина (м)	Ширина (м)	Площа (м ²)	
Тип 1	6,25	2,8	17,50	5,45	3,25	17,71	-0,21
Тип 2	6,25	2,8	17,50	5,45	3,45	18,80	-1,30
Тип 3	6,25	2,9	17,94	5,45	3,25	17,44	0,50
Тип 4	6,25	3,3	20,63	5,45	3,6	19,62	1,01
Тип 5	6,25	3,7	22,76	5,45	3,25	19,08	3,68
Тип 6	6,25	2,9	17,94	5,45	3,4	19,98	-2,04
Середня площа			19,04				0,27

Таблиця 7.

Площі машиномісць зі станціями заряджання (СЗ)

Тип машиномісця	Компоновка вар. 1			Компоновка вар. 2			Різниця площ (м ²)
	Довжина (м)	Ширина (м)	Площа (м ²)	Довжина (м)	Ширина (м)	Площа (м ²)	
Тип 4	6,25	3,3	20,63	5,45	3,6	19,62	1,01
Тип 5-а	6,25	3,1	21,63	5,45	3,6	19,38	2,25
Тип 5-б	6,25	3,8	25,77	5,45	4,2	22,41	3,36
Тип 6	6,25	3,1	20,50	5,45	3,6	19,5	1,00
Середня площа			22,13				1,90

Порівняльний аналіз площ машиномісць демонструє наступне:

1. Площі машиномісць на електрозарядних пунктах в залежності від варіанту компоновки відрізняються незначною мірою. Зокрема, для типів машиномісць 1, 2 та 3 більшу площу потребує компоновка з боковим розміщенням СЗ (варіант 2), тоді як для типів машиномісць 4, 5 та 6 більшу площу потребує компоновка з розміщенням СЗ біля задньої стіни (варіант 1). При одночасному застосуванні всіх типів машиномісць різниця середніх площ по кожному з варіантів компоновки складає $0,27 \text{ м}^2$, що становить $1,43\%$. Отже, для машиномісць на електрозарядних пунктах за показником необхідної площі машиномісць, середня площа варіанту компоновки 1 перевищує середню площу варіанту 2 незначним чином.

2. Площі машиномісць зі станціями заряджання (СЗ) в залежності від варіанту компоновки відрізняються в більшій мірі. Оскільки за вимогою ДСТУ 9222:2023 кожне машиномісце зі СЗ повинне бути відокремлене від сусідніх машиномісць протипожежною перегородкою, то для них відсутні рядові типи машиномісць (типи 1, 2 та 3). Площа машиномісць типів 4, 5-а, 5-б, та 6 в більшій мірі залежить від варіанту компоновки. З табл.7 видно, що середня площа машиномісць компоновки варіанту 1 більша від середньої площі машиномісць компоновки варіанту 2 на 1.9 м , що становить 8.6% . Отже варіанти компоновки 1 і 2 для машиномісць із станціями заряджання (СЗ) за показником необхідної площі машиномісць значно відрізняються один від одного. Компоновки з боковим розміщенням СЗ (варіант 2) в цілому на 8.6% економніші у порівнянні з компоновкою з розміщенням СЗ біля задньої стіни (варіант 1).

Висновки. В статті вперше запропоновано розроблення класифікації машиномісць зі станціями заряджання (СЗ) та на електрозарядних пунктах в гаражах залежно від їх розташування відносно інших автомобілів та елементів будівельних конструкцій гаража, що сприятиме врахуванню відповідних захисних зон автомобілів та протипожежних вимог при проєктуванні та експертизі проєктів гаражів для легкових електромобілів. Це, в свою чергу, підвищить комфорт та функціональність гаражів громадського призначення для розміщення електромобілів та їх зарядки.

Порівняльний аналіз найбільш поширених планувальних схем машиномісць зі станціями заряджання (СЗ) та на електрозарядних пунктах виявив, що за критерієм ефективності використання площі, варіант компоновки з розташуванням станції зарядження (СЗ) біля бокової сторони машиномісця (варіант 2) є більш ефективним у порівнянні з варіантом компоновки з розташуванням станції зарядження (СЗ) біля задньої (протилежної до в'їзду) сторони машиномісця (варіант 1). Для машиномісць на електрозарядних

пунктах ця перевага становить 1.43% площі машиномісця, тоді як для машиномісць із станціями заряджання (СЗ) така перевага становить 8.6% площі машиномісця.

На основі викладених у статті результатів проведених досліджень з проєктування гаражів для легкових електромобілів можуть бути розроблені Зміни для нової редакції ДБН В.2.3-15 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів», які сприятимуть підвищенню комфортності обслуговування гаражів для різних типів автомобілів.

Список джерел

1. Закон України від 11 липня 2019 року № 2754-VIII «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення доступу до інфраструктури зарядних станцій для електромобілів». Київ: Відомості Верховної Ради України від 09.08.2019 р., №32, стор. 5.
2. Закон України від 24 лютого 2023 року № 2956-IX «Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, та внесення змін до деяких законів України щодо подолання паливної залежності і розвитку електрозарядної інфраструктури та електричних транспортних засобів». Київ: Відомості Верховної Ради України від 04.12.2023 р., №61, стор. 57.
3. ДБН В.2.3-15:2007 Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. Актуалізована редакція зі Змінами №1, №2 і №3. [Чинні від 2022-09-01]. Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2022. 53 с.
4. Постанова КМУ від 10 жовтня 2001 р № 1306 Про Правила дорожнього руху. Київ: Офіційний вісник України від 26.10.2001 р., №41, стор. 35.
5. ДСТУ 4100:2021 «Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування». [Чинний від 2021-11-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021. 140 с.
6. ДСТУ 9222:2023 «Пожежна безпека. Протипожежний захист. Системи зарядки електромобілів. Основні положення» [Чинний від 2023-11-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2024. 15 с.
7. Шелудько А.В., Татаренко В.М., Данилко Л.А., Куцевич В.В. Питання проєктування гаражів для легкових автомобілів різного класу. Просторовий розвиток, випуск 10, К.: КНУБА, 2024. - С. 221-231.
8. АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА ЄВРОПЕЙСЬКОГО ДОСВІДУ НОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ. Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація, Том 6, № 1. - С.115-121, 2022, Ю. Фещук, В. Ніжник, А. Циганков, С. Голікова.

Sheludko Andrii,

Candidate of Engineering Sciences **Tatarenko Volodymyr, Danylko Leonid,**
Limited Liability Company "Scientific and Production Association

"Institution of Garage Construction",

Doctor of Architecture, Professor **Kutsevych Vadim,**
Kyiv National University of Construction and Architecture

PLANNING FEATURES OF PARKING SPACES EQUIPPED WITH CHARGING DEVICES FOR ELECTRIC VEHICLES

The article considers the issue of determining the size of parking spaces when designing electric charging points and parking spaces with an electric vehicle charging station in garages for passenger cars. The impact of the fire protection requirements of the adopted DSTU 9222:2023 on the size of parking spaces, taking into account their location relative to other cars and elements of the garage's building structures. Variants of the layout of parking spaces for electric vehicles, taking into account the location of charging stations, are analyzed.

The topic of creating an infrastructure for servicing electric vehicles is actively developing at the legislative level. Thus, the Law of Ukraine No. 2754-VIII of July 11, 2019 [1] laid the foundations for the development of charging infrastructure and encouraging car owners to switch to electric cars.

DSTU 9222:2023 "Fire safety. FIRE PROTECTION. ELECTRIC VEHICLE CHARGING SYSTEMS. Basic provisions" [6], adopted in 2023, formulates new fire safety requirements for parking lots and garages with parking spaces with electric vehicle charging stations and parking spaces at electric charging points, but the emergence of new fire safety requirements is not consistent with the provisions of DBN V.2.3-15:2007 "Transport structures. Parking lots and garages for passenger cars" [3].

All this makes it necessary to analyze the impact of new fire safety requirements on the architectural and planning parameters of parking spaces for electric vehicles in order to implement these requirements into the design process.

Based on this, a classification of types of parking spaces at electric charging points and parking spaces with an electric vehicle charging station in garages is proposed depending on their location relative to other cars and elements of building structures, taking into account the relevant protective zones. A conclusion is made on the need to make amendments to DBN V.2.3-15:2007 "Transport structures. Parking lots and garages for passenger cars" in terms of standardizing the sizes of parking spaces with an electric vehicle charging station and parking spaces at electric charging points in garages for parking passenger electric vehicles.

Keywords: electric vehicles; parking lots; garages; architectural and planning solutions; dimensions of parking spaces with electric vehicle charging stations; dimensions of parking spaces of electric charging points; types of parking spaces; state building codes; comfort of service.

REFERENCES

1. Zakon Ukrainy vid 11 lypnia 2019 roku № 2754-VIII «Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv Ukrainy shchodo stvorennia dostupu do infrastruktury zariadnykh stantsii dlia elektromobiliv». Kyiv: Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy vid 09.08.2019 r., №32, stor. 5. {in Ukrainian}
2. Zakon Ukrainy vid 24 liutoho 2023 roku № 2956-IKh «Pro deiaki pytannia vykorystannia transportnykh zasobiv, osnashchenykh elektrychnymy dvyhunamy, ta vnesennia zmin do deiakykh zakoniv Ukrainy shchodo podolannia palyvnoi zalezhnosti i rozvytku elektroziaradnoi infrastruktury ta elektrychnykh transportnykh zasobiv». Kyiv: Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy vid 04.12.2023 r., №61, stor. 57. {in Ukrainian}
3. DBN V.2.3-15:2007 Sporudy transportu. Avtostoianky i harazhi dlia lehkovykh avtomobiliv. Aktualizovana redaktsiia zi Zminamy №1, №2 i №3. [Chynni vid 2022-09-01]. Kyiv: DP «Ukrarkhbudinformat», 2022. 53 s. {in Ukrainian}
4. Postanova KMU vid 10 zhovtnia 2001 r № 1306 Pro Pravyla dorozhnogo rukhu. Kyiv: Ofitsiyni visnyk Ukrainy vid 26.10.2001 r., №41, stor. 35. {in Ukrainian}
5. DSTU 4100:2021 «Bezpeka dorozhnogo rukhu. Znaky dorozhni. Zahalni tekhnichni umovy. Pravyla zastosuvannia». [Chynnyi vid 2021-11-01]. Kyiv: DP «UkrNDNTs», 2021. 140 s. {in Ukrainian}
6. DSTU 9222:2023 «Pozhezhna bezpeka. Protipozhezhnyi zakhyst. Systemy zariadky elektromobiliv. Osnovni polozhennia» [Chynnyi vid 2023-11-01]. Kyiv: DP «UkrNDNTs», 2024. 15 s. {in Ukrainian}
7. Sheludko A.V., Tatarenko V.M., Danylko L.A., Kutsevych V.V. Pytannia proiektuvannia harazhiv dlia lehkovykh avtomobiliv riznogo klasu. Prostorovi rozvytok, vypusk 10, K.: KNUBA, 2024. - S. 221-231. {in Ukrainian}
8. ANALIZ VITChYZNIaNOHO TA YeVROPEISKOHO DOSVIDU NORMUVANNIa VYMOH DO ZARIADNYKh STANTsII DLIa ELEKTROMOBILIV. Nadzvychaini sytuatsii: poperedzhennia ta likvidatsiia, Tom 6, № 1. - S.115-121, 2022, Yu. Feshchuk, V. Nizhnyk, A. Tsyhankov, S. Holikova. {in Ukrainian}