

УДК 621.8

Д. В. Міронов, к.т.н.; Д. Ю. Ревак; М. Р. Кошулінський; Т. І. Медвідь
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПОТУЖНОСТІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ТА ТОЧОК ПІДКЛЮЧЕННЯ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРО- І ГІБРИДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

D. V. Mironov, Ph.D.; D. Yu. Revak; M. R. Koshulinsky; T. I. Medvid

METHODOLOGY FOR CALCULATING THE CAPACITY OF CHARGING STATIONS AND CONNECTION POINTS FOR THE IMPLEMENTATION OF A NETWORK OF CHARGING STATIONS FOR ELECTRIC AND HYBRID VEHICLES

Зарядні пристрої для тягових акумуляторних батарей (АКБ) електромобілів є критичними компонентами інфраструктури. Вони забезпечують ефективне та безпечне відновлення енергії в батареях, що впливає на загальну продуктивність і зручність використання електричних транспортних засобів.

Для ефективного планування мережі зарядних станцій у місті Тернопіль необхідно виконати ряд розрахунків, враховуючи прогнозовану кількість електромобілів до кінця 2026 року. Згідно з прогнозованими даними, очікується, що до цього часу в Тернополі буде приблизно 11 200 електромобілів при населенні 337 000 осіб.

Перш за все, визначимо середню кількість електромобілів на 1000 жителів міста. Це показник важливий для оцінки рівня електромобільності та планування інфраструктури. Розрахунок виконується за формулою:

$$\left(\frac{11200}{337000} \right) \times 1000 \approx 33.23 \quad (1)$$

Отже, у 2026 році в Тернополі буде приблизно 33 електромобілі на кожну тисячу жителів.

Далі розглянемо середню площу стоянки для автомобілів. Стандартне паркувальне місце займає площу близько 2,5 метрів у ширину та 5 метрів у довжину, що становить 12,5 квадратних метрів. Проте з урахуванням проїздів та маневрових зон загальна площа на одне паркомісце збільшується до приблизно 25 квадратних метрів. Це враховує необхідний простір для безпечного руху автомобілів на стоянці.

Наступним кроком є визначення необхідної кількості точок підключення та кількості електромобілів на одній стоянці. Припустимо, що одночасно потребують заряджання близько 15% від загальної кількості електромобілів:

$$11200 \times 0.15 = 1680 \quad (2)$$

Таким чином, для задоволення попиту необхідно забезпечити 1 680 точок підключення в місті. Якщо прийняти, що середня стоянка може обслуговувати близько 50 електромобілів, тоді кількість таких стоянок буде:

$$\frac{1680}{50} = 33,6 \quad (3)$$

Округлюючи до найближчого цілого числа, отримуємо 34 стоянки з необхідною інфраструктурою для заряджання.

Щодо потужності зарядної станції в режимі Mode 2, цей режим передбачає заряджання змінним струмом від побутової мережі з використанням спеціального кабелю з вбудованими засобами захисту. Максимальна потужність в цьому режимі зазвичай становить 3,7 кВт (при напрузі 230 В і струмі 16 А). Для розрахунку загальної необхідної потужності використовуємо цю величину:

$$1680 \times 3,7 \text{ кВт} = 6216 \text{ кВт} \quad (4)$$

Тобто сумарна потужність, необхідна для одночасного заряджання 1680 електромобілів у режимі Mode 2, становить 6 216 кВт або 6,216 МВт.

Для забезпечення такої потужності може знадобитися модернізація існуючої електромережі або впровадження системи керування навантаженням, яка дозволить рівномірно розподілити споживання електроенергії та уникнути пікових навантажень.

При виборі моделі зарядної станції слід враховувати її відповідність вимогам режиму Mode 2, надійність, безпеку та можливість інтеграції з системами управління енергоспоживанням. Одним із можливих варіантів є зарядні станції типу Wallbox Pulsar Plus, які підтримують заряджання в режимі Mode 2 з потужністю до 7,4 кВт, оснащені інтелектуальними функціями та вбудованими засобами захисту. Вибір такої моделі обумовлений її компактністю, простотою встановлення та можливістю віддаленого керування через мобільний додаток. Це дозволяє користувачам контролювати процес заряджання, а операторам стоянок ефективно керувати інфраструктурою.

Висновок. Таким чином, для міста Тернопіль рекомендовано планувати встановлення близько 34 стоянок з зарядними станціями, що забезпечать необхідну кількість точок підключення та потужність для обслуговування прогнозованої кількості електромобілів до 2026 року. Вибір моделей зарядних станцій, таких як Wallbox Pulsar Plus, сприятиме створенню сучасної та ефективної інфраструктури заряджання, відповідаючи потребам користувачів та вимогам безпеки.

Література

1. Ляшук О.Л., Міронов Д.В., Лисенко С.В., Гупка А.Б., Бодоряк Ю.Д., Статистичний аналіз дорожньо-транспортних пригод у Тернопільській області та заходи щодо зниження аварійності / Центральнотернопільський науковий вісник. Технічні науки. 2024. Вип. 9(40), ч. II. С. 88-106.
2. Dmytro Mironov, Valchyshyn Oleksandr. The use of generalized diagnostic indicators for assessing the technical condition of vehicles during accident investigations / Modern trends in the development of science and information technologies, *Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference. Sofia, Bulgaria. 2024. Pp. 257-261.*
3. Yalçın S, Herdem MS. Optimizing EV Battery Management: Advanced Hybrid Reinforcement Learning Models for Efficient Charging and Discharging. *Energies*. [online], 2024; 17(12), p. 2883.
4. Jiang B-H, Hsu C-C, Su N-W, Lin C-C. A Review of Modern Electric Vehicle Innovations for Energy Transition. *Energies*. [online], 2024; 17(12), p. 2906.