

1100 кг, 1120 кг та 1135 кг, вантажопідйомність 400 кг. Розмірні параметри: довжина, відповідно, 2,864 м, 3,72 м та 4,249 м, ширина усіх – 1,5 м. Максимальна швидкість руху – 50 км/год.

З аналізу розглянутих напрямків розвитку маловантажних міських розвізних електромобілів з огляду на необхідність застосування заходів з енергозбереження можна зробити наступні висновки:

- для заміни таких транспортних засобів як велосипеди і скутери, які у теперішній час дуже поширені у вітчизняних містах для доставки продуктів харчування доцільним видається проектування та організація виробництва чотириколісних велоелектромобілів категорії L1e-A;

- для поштових операторів та приватних підприємців пропонується розроблення конструкцій три- та чотириколісних транспортних засобів категорій L2e-U, L5e-B та L7e-CU на основі системи модульно-блочної уніфікації їх конструкцій.

Література

1. Wilhelm E., Hahn W., Kyburz M. Kyburz Small Electric Vehicles: A Case Study in Successful Deployment. Ewert A. et al. (eds.), Small Electric Vehicles. 2021. P. 143-155. https://doi.org/10.1007/978-3-030-65843-4_11.

2. Regulation (EU) No 168/2013 of the European Parliament and of the Council of 15 January 2013 on the approval and market surveillance of two- or three-wheel vehicles and quadricycles (Text with EEA relevance). Official Journal of the European Union, L60.

3. Войтків С. В. Огляд і аналіз конструкцій вантажних велоелектромобілів категорії L1e-A. Зб. тез доповідей III-ї Між. наук.-техн. конф. "Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2023". Вінниця: ВНТУ, 2023. С. 193-194.

Гнатов Андрій Вікторович, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kalifus76@gmail.com, тел. (066)7430887
Буряківський Віталій Андрійович, студент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет buryakovskyyvitaliy@gmail.com, тел. (063)2688316

АНАЛІЗ ТЕСТІВ ЗАПАСУ РУХУ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Вступ

Запас ходу електромобілів став однією з ключових характеристик, що визначають їхню привабливість для споживачів і ступінь їхньої придатності в повсякденному використанні. Якщо раніше бензинові автомобілі вимагали постійних заправок на заправках, то з появою електромобілів виникла необхідність визначення точного запасу ходу на одному заряді батареї. Однак визначення цього параметра не є простим завданням через різноманітність тестових циклів, які використовуються в різних регіонах світу. Аналізуючи тестові цикли EPA, WLTP та CLTC, буде проведено оцінку їх впливу на

визначення запасу ходу та порівняно їх результати, акцентуючи увагу на реалістичності та практичній значущості отриманих даних.

Цикли тестування запасу ходу для електромобілів включають ЕРА, WLTP і CLTC.

Існують три основні цикли тестування, які широко використовуються в усьому світі для визначення офіційних показників запасу ходу електромобілів, а також один застарілий цикл, який все ще час від часу використовується. Ці цикли надають різні результати, проте ми можемо намагатися зрозуміти їхню взаємодію.

Першим з цих циклів є тест ЕРА (Агентство з охорони навколишнього середовища), який використовується в Сполучених Штатах. Слід відзначити, що тестовий цикл ЕРА, який використовується у Сполучених Штатах, є циклом, оснований на концепції динамометра. Це означає, що автомобіль проходить випробування на динамометрі, а не на реальній дорозі. Він надає показники, що найбільше відповідають реальним умовам використання.

У Європейському Союзі та деяких інших регіонах застосовується WLTP (Всесвітня гармонізована процедура випробувань легкових транспортних засобів), який замінив застарілий NEDC (Новий європейський цикл водіння) у 2019 році. WLTP є міжнародним стандартом, який використовується для вимірювання витрат пального і викидів CO₂ у транспортних засобах, включаючи електричні автомобілі. Вона була розроблена з метою надання більш точних і реалістичних вимірювань пального ресурсу та викидів в умовах реального водіння (рис. 1).

Model	WLTP range in kilometers	Achieved range in kilometers	Percentage deviation, range
Maxus Euniq6	354	317	-10,45%
Tesla Model S Standard	634	530	-16,40%
MG Marvel R	370	308	-16,76%
MG 5	380	313	-17,63%
Kia EV6 GT	424	349	-17,69%
Tesla Model X Plaid	543	444	-18,23%
MG ZS LR	440	352	-20,00%
MG 4	425	338	-20,47%
BMW iX1	428	337	-21,26%
Voyah Free	501	391	-21,96%
Byd Han	521	406	-22,07%
BMW i4 eDrive40	565	434	-23,19%
Hyundai Ioniq 5 4WD	454	345	-24,01%
Volkswagen ID Buzz	408	310	-24,02%
Hongqi E-HS9 prototype 120 kWh	515	389	-24,47%
Nissan Ariya 2WD	533	400	-24,95%
NIO ET7	580	434	-25,17%
JAC e-JS4	433	323	-25,40%
Kia Niro EV	460	343	-25,43%
Renault Meqane	428	318	-25,70%
Tesla Model Y 2WD	455	337	-25,93%
BYD Atto 3	420	311	-25,95%
Mercedes EQB 250	452	334	-26,11%
Volkswagen ID.5 Pro	526	378	-28,14%
BMW i7 xDrive60	595	424	-28,74%
Mercedes EQE 300	614	409	-33,39%
Skoda Enyaq Coupe RS	510	338	-33,73%
Hongqi E-HS9	465	303	-34,84%
Toyota BZ4X 2WD	503	323	-35,79%

Рисунок 1. Результати запасу ходу для кожної моделі електромобіля, протестованої під час зимового тесту NAF

В Китаї використовується CLTC (China Light-Duty Vehicle Test Cycle) - це частина китайського циклу випробувань автомобілів, розробленого Китайським центром автомобільних технологій та досліджень (CATARC). Як правило CLTC, є найбільш оптимістичним [1–5].

Зазначено, що реальний запас ходу автомобіля може варіюватися через вплив таких факторів, як швидкість, навантаження і погодні умови. Тому водії часто не досягають офіційних значень запасу ходу, особливо якщо вони ведуть активний спосіб водіння. Важливо відзначити, що автовиробники можуть інтерпретувати результати тестів по-різному. Наприклад, Porsche Taycan Turbo S має рейтинг EPA 323 кілометрів, але реально водії можуть досягти набагато більших значень, особливо в сприятливих умовах [6]. Після аналізу різних автомобілів, які продавалися на різних ринках (США, Європа, Китай), виявлено, що різниця між офіційними даними про запас ходу значно коливається в залежності від автовиробника і навіть між моделями одного виробника [7–12].

Висновки

Отже, не існує однозначного способу точно порівнювати результати цих тестів. Проте, загалом, цифри EPA можна вважати найбільш реалістичними, з невеликою різницею від фактичних умов використання. WLTP зазвичай вказує на більший запас ходу, приблизно на 22% більший, ніж EPA, а CLTC ще оптимістичніший з різницею близько 35%.

Література

1. What's The Real World Highway Range Of Today's Electric Cars? We Test To Find Out // Матеріали сайту – 2023. – Режим доступу: <https://insideevs.com/reviews/443791/evrangetestresults/#:~:text=InsideEVs%20tests%20EVs%20at%2070,their%20real%2Dworld%20highway%20range.&text=How%20far%20an%20electric%20vehicle,topography%2C%20and%20other%20traffic%20conditions>.
2. How To Convert Conflicting EV Range Test Cycles: EPA, WLTP, CLTC// Матеріали сайту – 2022. – Режим доступу: <https://insideevs.com/features/343231/heres-how-to-calculate-conflicting-ev-range-test-cycles-epa-wltp-nedc/>
3. NAF – NEW WINTER RANGE RECORD IN THE WORLD'S LARGEST ELECTRIC CAR TEST // Матеріали сайту – 2023. – Режим доступу: [NAF – New winter range record in the world's largest electric car test - FIA Region I \(fiaregion1.com\)](http://fiaregion1.com)
4. What's The Real World Highway Range Of Today's Electric Cars? We Test To Find Out // Матеріали сайту – 2023. – Режим доступу: <https://dieselnet.com/standards/cycles/cltc.php>

5. Understanding the WLTP Combined Cycle: What is it and what is it for? // Матеріали сайту – 2023. – Режим доступу: [WLTP Combined Cycle Time - What is it | Electric Mobility | V2C \(v2charge.com\)](#)

6. Comparison of NEDC, EPA and WLTP cycles // Матеріали сайту – 2022. Режим доступу: [Comparison of NEDC, EPA and WLTP cycles - ArenaEV](#)

7. Hnatov, A., & Arhun, S. (2022). Electric vehicles and energy-saving technologies – master’s degree program under the Erasmus project Cybphys. Automobile Transport, (51), 85–95.

8. Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Гнатова Г. А., Сохін П. А. Переобладнання автомобіля з ДВЗ в електромобіль. Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. – 2022. – № 21. – С. 22-30.

9. Hnatov A.V., Arhun S.V., Hnatova H.A., Sokhin P.A. Technical and economic calculation of a solar-powered charging station for electric vehicles. Автомобільний транспорт, Вип. 49, 2021, С. 71-78.

10. Borodenko Y., Ribickis L., Zabasta A., Arhun Shch., Kunicina N., Hnatova H., Hnatov A., Patlins A. Konstantins Kunicins. Using the Method of the Spectral Analysis in Diagnostics of Electrical Process of Propulsion Systems Power Supply in Electric Car. Przegląd Elektrotechniczny. - 2020. - R96. – 10. – P. 47-50.

11. Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Гнатова Г. А. Тягові характеристики силової установки електробуса // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. – 2019. – Т. 2. – № 21. – С. 36-43.

12. Hnatov A. Energy saving technologies for urban bus transport / A. Hnatov, Shch. Arhun, S. Ponikarovska // International Journal of Automotive and Mechanical Engineering. 2017. – №14(4). – P. 4649-4664.

Гнатов Андрій Вікторович, д.т.н., професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kalifus76@gmail.com, тел. (066)7430887

Сохін Павло Андрійович, info@elektrocar.com.ua, тел. (063)3473433

Долгій Максим Олександрович, студент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, dolgiym@mail.ua, тел. (093)0559051

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЛАДНАННЯ АВТОКЕМПЕРА АВТОНОМНОЮ СОНЯЧНОЮ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЄЮ

Вступ

Автокемпер - це автономне, обладнане всім необхідним для тривалого мешкання туристичне авто, збудоване з метою туризму, подорожей та відпочинку вдалі від основного помешкання. Або перероблене з авто іншого типу - фургону, мікроавтобусу, позашляховика, легкового авто та навіть з вантажівки. Автокемпер поєднує у собі дві основні особливості, які необхідні сучасним людям - це можливість відпочивати у незвичайних місцях і, водночас, працювати, якщо ваша робота передбачає віддалений доступ. На відміну від чітко запланованих перельотів або поїздок на поїзді, будинок на колесах дає можливість пересуватися куди завгодно і коли завгодно. [1–3].