

### УДК 539.3

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНЕВО-ЕЛЕКТРИЧНИХ ГІБРИДІВ НА АВТОМОБІЛЯХ

**Курило І.С., студент, Макаренко М.Г., доц., Кулаков Ю.М., викладач**  
*(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)*

В найближчі роки у світі відбудуться значні зміни технологій в енергетиці і транспорті. Останнє пов'язане із стрімким впровадженням альтернативних двигунів.

Перспективним є широке впровадження електромобілів. При цьому на перший план переходу на електротягу ставляться екологічні проблеми, зниження викиду відпрацьованих газів (в т.ч. вуглекислого газу) в атмосферу, а також використання поновлюваних джерел енергії.

Нові правила економічності і екологічності двигунів в 2020-2025 рр. набувають чинності на трьох основних авторинках світу: ЄС, японському та китайському. Вони примушують або посилювати вимоги до використовуваних двигунів внутрішнього згорання і дизельних (ДВЗ), або переходити до електромобілів.

Перехід на електротранспорт в значній мірі впливатиме на розвиток енергетики. Тут також посилюються екологічні вимоги. Виходом є розширення застосування поновлюваних джерел енергії (ВІЕ), серед яких значний потенціал має воднева енергетика транспорту. Мова йде про використанні водню як енергетичний носій.

NEHO – це друге покоління кросовера на паливних елементах від Hyundai Motor, який компанія позиціонує, як найбільш передовий транспортний засіб з нульовим рівнем викидів. Завдяки новій системі паливних елементів, Hyundai Motor зуміла всесторонньо розвинути технології попередньої моделі. Загальна ефективність і економія палива роблять кросовер NEHO безапеляційним лідером свого сегменту [1 – 3].

NEHO – це один з кращих автомобілів з відсутністю шкідливих викидів, який застосовний для повсякденної експлуатації. Електричний двигун автомобіля має максимальну вихідну потужність 120 кВт (163 л.с.) і момент, що крутить, в 395 Нм. NEHO розгониться від 0 до 100 км/год. за 9,2 секунд і досягає максимальної швидкості в 179 км/год.

Екологічно чистий силовий агрегат на паливних елементах має підвищену швидкість утилізації водню і похідних компонентів.

Це приводить до чудових показників ефективності трансмісії, яка дозволяє кросоверу NEHO мати запас ходу близько 800 км. згідно циклу NEDC, – що краще, ніж у будь-якого іншого автомобіля на паливних елементах і багатьох електрокарів. Даний запас ходу порівнянний з діапазоном двигуна внутрішнього згорання і дозволяє водіям подорожувати на великі відстані.

Нова платформа транспортного засобу дозволила об'єднати три ідентичні резервуари з об'ємом 52,2 літра водню на кожен, проте не дивлячись на вищу

ємкість сховищ для палива, NEXO потрібний всього п'ять хвилин для повної дозаправки. Важливою особливістю нової трансмісії автомобіля, є можливість її роботи в умовах екстремальних температур навколишнього середовища.

Разом з енергетичною перевагою паливні водневі елементи володіють і екологічними.

Розробники водневого кросовера Hyundai Nexo запевняють, що їх авто не тільки не викидає в атмосферу шкідливі речовини, але і очищає за годину декілька десятків кілограмів повітря, яких може вистачити більш ніж на 40 чоловік.

Повідомляється, що 10 тис. подібних водневих кросоверів на вулицях мегаполісів можуть замінити близько 600 тис. дерев.

До того ж водень є одним з найбільш поширених елементів в природі, на відміну від основних елементів батарей для електрокарів – літію і кобальту, за які компанії вже ведуть справжні війни.

У водневих паливних елементів дуже високий ККД – 60%. У кращих двигунів внутрішнього згорання цей коефіцієнт складає 35-40%.

Найбільш екологічно чистий спосіб отримання водню полягає в електролізі води. В результаті електрохімічних реакцій виходить водень і кисень.

Проблема цього способу полягає в енергоємності. Необхідна велика кількість електроенергії.

І тут майбутнє за використанням ВІЕ. У міру здешевлення виробництва, наприклад, електроенергії сонячних елементів електроліз води для отримання водню цілком може конкурувати з хімічними способами отримання водню з газу.

Хоча водень горючий і повинен міститися під високим тиском інженерами вже вирішені ці проблеми. Зате завантаження водню під тиском в автомобільний паливний елемент займає лічені хвилини на відміну від зарядки нинішніх акумуляторів.

Переваги водневих паливних елементів настільки очевидні, що автомобільний транспорт вже найближчими роками почне перехід на них.

Сучасний водневий автомобіль представляє різновид електромобіля, оскільки рух здійснює електричний двигун.

У водневому паливному елементі проводиться електроенергія, яка прямує в буферний акумулятор, а потім після перетворення інвертором в змінний струм і підвищення напруги подається на затиски електродвигуна.

При цьому буферний акумулятор в порівнянні з електромобілем значно меншої ємності і габаритів, оскільки він не є головним джерелом енергії.

### **Список літератури**

1. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Hyundai\\_Nexo](https://uk.wikipedia.org/wiki/Hyundai_Nexo)
2. <https://www.drive.ru/news/hyundai/5a546411ec05c4f53e00000f.html>
3. <https://hevcars.com.ua/hyundai/nexo-fcev/>