

**Колодницька Р.В. к.т.н., доц.
Шумляківський В.П. к.т.н., доц.**

Державний університет «Житомирська політехніка»

АВТОМОБІЛІ НА ВОДНЕВИХ ПАЛИВНИХ КОМІРКАХ. МРІЯ ЧИ РЕАЛЬНІСТЬ ДЛЯ УКРАЇНИ?

Транспортні засоби на паливних комірках (Fuel-cell electric vehicles FCEVs) з використанням водню відносяться до транспортних засобів з нульовими викидами. Ще недавно автомобілі, що працюють на водні, були нездійсненою мрією. В 2007 році компанія Toyota випустила перший гібридний автомобіль, що працює на паливних комірках Toyota Mirai з електричним двигуном потужністю 113 кВт. Замість двигуна внутрішнього згоряння цей автомобіль має стек з паливними комітками, що живляться воднем і виробляють електричний струм. У 2013 році Daimler AG, Ford Motor Co. та Nissan під Альянсом з Renault підписали угоду про спільну розробку загальної системи паливних комірок (елементів). Toyota Motor Corp., Honda Motor Co. та Nissan беруть участь в японській урядовій ініціативі щодо розвитку інфраструктури водневих станцій в Японії.

У Великобританії знаходиться біля десяти станцій, де можна заправитися воднем, одна з яких знаходиться в м. Coventry. В табл. 1 показані характеристики гібридного втомобілю Microsab H2EV [1], виробництво якого налагоджено в компанії Microsab (Великобританія) сумісно з лабораторією Future Transport, Coventry University.

Таблиця 1

Силова установка з паливними комітками (Fuel Cell Powertrain)

Range of full tank	180 miles	Діапазон роботи	180 миль
Drive	Twin DC motors, 40 kW peak	Рушій (привід)	Двигун DC,
Main drive voltage	72 V	Напруга головного приводу	72 вольт
Transmission	Belt drive to front wheel	Трансмсія	Ремінна передача на переднє колесо
Lithium battery pack	4.3 kWh capacity	Літійові батареї	Потужність 4.3 кВт/год
Fuel Cell	Low -temperature proton exchange membrane (PEM)	Тип паливних комірок	Низькотемпературна протонна мембрана (PEM)
Fuel Cell Power	3.0kW -10.0 kW	Потужність паливних комірок	3.0 кВт -10.0 кВт
Hydrogen Tank Capacity	1.8 kg	Ємність резервуару для водню	1.8 кг
Hydrogen Tank Pressure	350 bar	Бак з воднем Тиск	350 бар

В 2019 році на кафедрі «Автомобілі і транспортні технології» виконана магістерська робота (Катерина Мацкевич), в якій спроектовано гібридний автомобіль на паливних комітках з використанням водню, як палива, використовуючи програму Advisor. Схема гібридного автомобіля з паливними комітками показана на рис. 1.

В 2020 році спроектовано автомобіль на водневих паливних комітках середньої розмірності (модуль VEHmidSizeCar), використовуючи ту ж саму програму Advisor. Характеристики автомобіля показані в таблиці 2.

Таблиця 2

Характеристики автомобілю

Автомобіль:	Середньорозмірний на паливних комірках (VEHmidSizeCar)
Максимальна потужність, кВт	51
паливні комірки	(fcell)
Паливо	Водень
Батарея	Літій-іонна (Li)
Трансмісія	Механічна (man) (PTS)
Привідні колеса	Передні

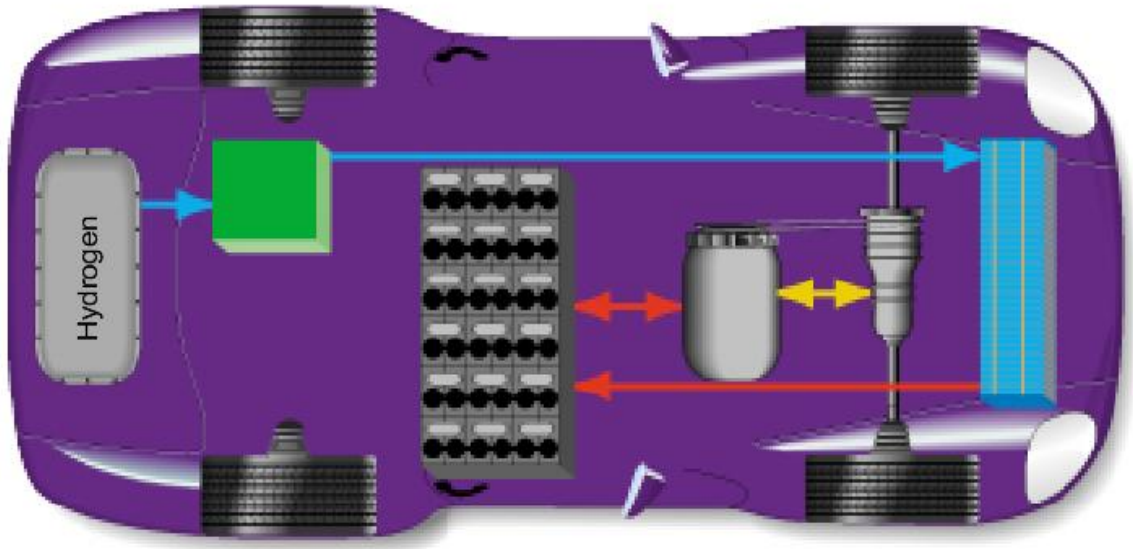


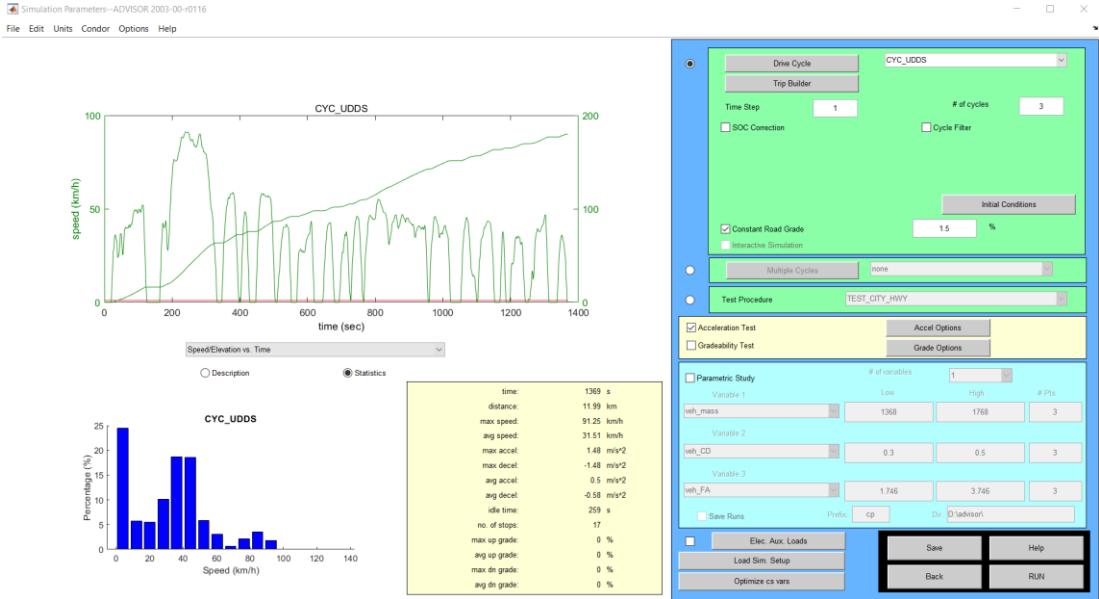
Рис. 1. Схема гібридного автомобіля на паливних комірках

Випробування автомобіля на паливних комірках за міським циклом (CYC_UDDS) з ухилом дороги 1,5% (кількість циклів 3) показано на рисунку 2. Характеристики циклу: час циклу: 1369 [с]; дистанція: 12 [км]; максимальна швидкість: 91 [км/год]; середня швидкість: 31,5 [км/год]; максимальне прискорення: +1,48 [м/с²].

Рис. 2. Тестування автомобіля за міським циклом

Автомобіль, що працює на паливних комірках з

використанням водню, як палива, показує нульові викиди шкідливих відпрацьованих газів автомобіля, що підтверджується розрахунками у Advisor. Як відомо, такий автомобіль викидає тільки воду. На рис. 3 показані нульові викиди спроектованого автомобілю на паливних комірках.



Emissions (grams/km)			Standards
HC	CO	NO _x	PM
0	0	0	0

Рис. 3. Викиди автомобілю з паливними комірками, що працює на водні

Для того, щоб такі спроектовані автомобілі стали реальністю в Україні звичайно потрібні заправні станції на водні. До того ж, паливні комірки, які використовують водень, достатньо дорогі, оскільки вони потребують використання платини. Але Україна можна використовувати паливні комірки другого типу, які можуть використовувати, як паливо не тільки водень, але й інші палива, як то біогаз, дизельне біопаливо та ін. Такі комірки, на основі цирконію, розроблені у Київському інституті матеріалознавства ім. Францевича [2].

Література

1. Microcab industries Ltd <https://www.coventry.ac.uk/>
2. Kolodnytska R., Kravchenko A.P., Ilchenko A.V., Vasylyev O. Fuel cell vehicles in Ukrainian perspective. //International Conference on Sustainable Materials and Energy Technologies – ICSMET 2019 12th - 13th of September 2019, P30, Coventry, UK.