

Студент групи А-42 Ромашов Р. М.

## АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОСТІ АВТОМОБІЛІВ З АЛЬТЕРНАТИВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Кількість автомобілів зростає, а ось кількість викидів у атмосферу від них зменшується (рис. 1). Це не вигадка, адже у порівнянні з 1990-м роком кількість автомобілів зросла, а з ними і паливна економічність, зменшилися викиди від звичайних автомобілів, а ще й поява електромобілів та водневих автомобілів, що не викидають ніяких шкідливих речовин при русі [1].

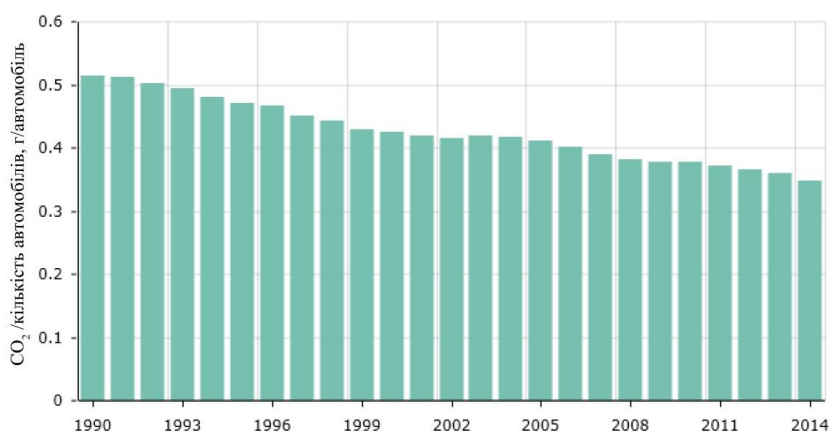


Рисунок 1 - Питома кількість викидів CO<sub>2</sub> на автомобіль в світі

Звісно, що автомобілі з альтернативними джерелами енергії не викидають шкідливих речовин у атмосферу тим самим поліпшують екологічну ситуацію на планеті Земля, проте заводи по виробництву автомобілів, комплектуючих, технічних рідин та «палив» продовжують та навіть збільшують викиди в навколишнє середовище через підвищену потребу у енергоносіях (рис. 2) [2].

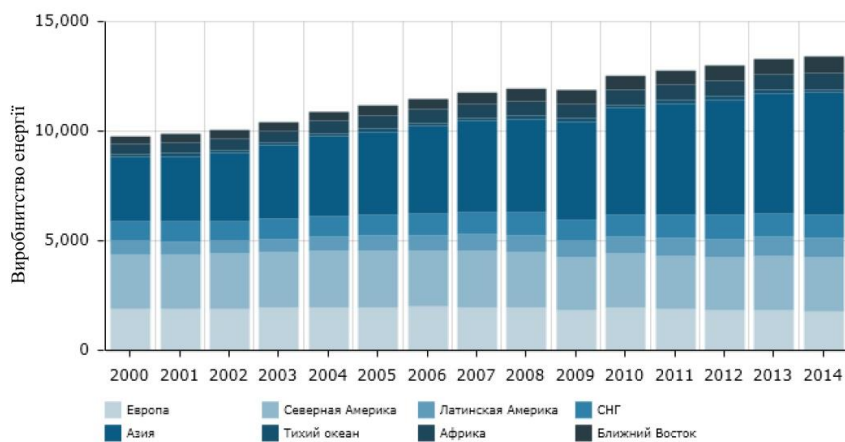


Рисунок 2 - Світове виробництво енергії

Розглядаючи автомобільний транспорт, що використовує альтернативні джерела енергії та порівнюючи його зі звичайними автомобілями ми маємо низку переваг електромобілів, водневих автомобілів порівняно зі звичайними ДВЗ:

– зменшення кількості викидів у навколишнє середовище. Звісно електромобілі автомобілі не викидають шкідливих речовин лише забруднюють навколишнє середовище шматочками гуми при зношенні протектора, лушення фарби, пластмасовими виробами та іншим. Водневі автомобілі, через особливості використанні паливних комірок, після отримання енергії з водню мають продукт «вихлопу» - звичайну воду. Досліджуючи принцип дії паливних комірок можна сказати, що вода ця чиста після етапу сполуки водню з киснем, проте після протікання її у резервуар вона набуває пластикового запаху, хімічного аналізу не проводилося. Отже, можна сказати, що альтернативні джерела не шкодять планеті проте у випадку з водневими автомобілями варто дослідити хімічний склад води та за потреби додати водоочисний фільтр;

– зменшення викидів при виробництві. Зменшення викидів шкідливих речовин при виробництві досягається шляхом виключення з виробництва звичайних двигунів, та складних коробок передач, зменшення використання спеціальних мастил. Не дивлячись на те, що сумарна вартість виробництва акумуляторної батареї та тягового електродвигуна більші ніж ДВЗ їх виробництво простіше та рентабельніше за рахунок зменшення відходів виробництва;

– зменшення викидів при обслуговуванні. Зменшення виконується за рахунок того, що у автомобілях з альтернативними джерелами енергії не використовуються та кількість мастила, порівняно з звичайним двигуном внутрішнього згорання, а також отруйні, хімічні сполуки рідини потрібні для того ж обслуговування ДВЗ. Тяговий електродвигун потребує лише діагностування та не потребує ніякого регулювання, як і акумуляторна батарея. Звісно ті системи, вузли та агрегати, що залишилися в електромобілі потребують того ж обслуговування, як і у звичайному автомобілі.

Водневі автомобілі, через присутність деталей під тиском, а також постійно використовуваних у хімічному процесі, балон та паливні комірки відповідно, потребують постійного догляду, діагностування та регулювання, як звичайні автомобілі. Технічне обслуговування водневих автомобілів є складнішим за обслуговування електромобілів саме через особливості використаної технології отримання енергії.

Зрозумівши, що використання автомобілів з альтернативними джерелами енергії може знизити рівень викидів шкідливих речовин можна дійти до думки, що залишаються тільки заводи з виробництва автомобілів та «палива» для них.

При виробництві водню ж можуть бути використані будь-які матеріали, гази, адже водень віститься у тій чи іншій формі всюди в різних кількостях. Саме це може допомогти людству з проблемою надлишку сміття.

Дослідження, що фінансуються Department of Energy, знизили вартість водню, виробленого з природного газу, від 5,00 \$ в 2003 до приблизно 3,00 \$ у 2005 за кг. Цей проект допоміг також зробити крок вперед у виробництві водню з відновлюваних ресурсів [3].

На сьогоднішній момент відомо багато технологій виробництва, видобутку водню з різних матеріалів та газів, наприклад:

Сучасні методи виробництва водню:

- процес Кварнера;
- біологічне виробництво;
- електроліз з біокатализаторами;
- електроліз води;
- електроліз за високого тиску;
- електроліз за високих температур;
- фотоелектрохімічне розщеплення води;
- концентрація теплової сонячної енергії;
- фотоелектрокаталітичне виробництво;
- термохімічне виробництво.

Проте найцікавішими технологіями виробництва водню можна відмітити три найперспективніші:

1. З біомаси. Водень з біомаси виходить термохімічним, або біохімічним способом. При термохімічному методі біомасу нагрівають без доступу кисню до температури 500...800 °С. В результаті процесу виділяється  $H_2$ , CO та  $CH_4$ . Собівартість процесу складає 5...7 \$ за кілограм водню. У майбутньому можливе зниження до 1,0...3,0 \$ [4];

2. Зі сміття. У жовтні 2006 року Лондонське Водневе Партнерство опублікувало дослідження про можливості виробництва водню з муніципального та комерційного сміття. Згідно з дослідженням, у Лондоні можна щодня виробляти 141 т водню піролізом і анаеробним зброджуванням сміття. З муніципального сміття можна виробляти 68 т водню. Цієї кількості водню достатньо для роботи 13750 автобусів, які працюють на водні. У Лондоні в даний час експлуатується понад 8000 саме таких автобусів [5];

3. Завдяки хімічній реакції води з металами. У 2007 році Університет Purdue розробив метод виробництва водню з води за допомогою алюмінієвого сплаву. Сплав алюмінію з галієм формується в пелети. Пелети поміщають у бак з водою. В результаті хімічної реакції виробляється водень. Галій створює навколо алюмінію плівку, що запобігає окисленню алюмінію. В результаті реакції створюється водень і оксид алюмінію. З 453 г алюмінію можна отримувати понад 2 кВт·год енергії від спалювання водню і більше 2 кВт·год теплової енергії під час реакції алюмінію з водою. В майбутньому, при використанні електроенергії атомних реакторів 4-го покоління, собівартості водню, одержуваного в ході реакції, стане 0,78 \$ за 1 л [6].

Виробництво електроенергії залежить в більшій мірі від атомних електростанцій. Звісно котрий рік альтернативні, відновлювані джерела енергії потісняють звичайні теплові та гідро- електростанції, проте до

ядерних електростанцій їм ще далеко. Основною проблемою атомних електростанцій - неможливість, на сьогоднішній момент, використовувати ядерні відходи, а лише вивозити їх та зберігати в сховищах. Проте все є перспективи з побудування електростанцій, яким саме відходи будуть потрібні для роботи, щоб повністю їх переробити [7].

Отже, використання автомобілів з альтернативними джерелами енергії зменшують викиди у будь-яку зі сфер Землі різноманітних речовин не дивлячись на те, що буде збільшено навантаження на виробництво електроенергії та водню.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Смирнов О.П. Проблеми та перспективи розвитку електромобілів [Електронний ресурс] / О.П. Смирнов, О.Б. Богаєвський, Р.І. Пігарєв // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології: електронне наукове спеціалізоване видання. – 2013. – № 4 . – с. 19-23. – ISSN 2226-9266 – Режим доступу к джерелу: <http://www.khadi.kharkov.ua/index.php?id=2116>.
2. DieselNet. Emission Test Cycles [Електронний ресурс] / Електронні дані - Режим доступу <https://www.dieselnets.com/standards/cycles/index.php>, вільний. - Назва з екрану.
3. Autocar. New WLTP and RDE fuel economy and emissions tests explained [Електронний ресурс] / Електронні дані - Режим доступу <https://www.autocar.co.uk/car-news/industry/new-wltp-and-rde-fuel-economy-and-emissions-tests-explained>, вільний. - Назва з екрану.
4. Canadian Leaf. LEAF Range vs. Temperature, After Two Winters [Електронний ресурс] / Електронні дані - Режим доступу <https://canadianleaf.wordpress.com/2013/10/07/leaf-range-vs-temperature-after-two-winters/>, вільний. - Назва з екрану.
5. Insideevs. Battery Capacity Loss Warranty Chart For 2016 30 kWh Nissan LEAF [Електронний ресурс] / Електронні дані - Режим доступу <https://insideevs.com/battery-capacity-loss-chart-2016-30-kwh-nissan-leaf/>, вільний. - Назва з екрану.
6. Electric Vehicle Wiki. Battery Capacity Loss [Електронний ресурс] / Електронні дані - Режим доступу [http://www.electricvehiclewiki.com/Battery\\_Capacity\\_Loss](http://www.electricvehiclewiki.com/Battery_Capacity_Loss), вільний. - Назва з екрану.
7. Autogeek. Исследование показало, на сколько деградирует батарея Tesla после 840 000 км пробега [Електронний ресурс] / Електронні дані - Режим доступу <https://autogeek.com.ua/issledovanie-pokazalo-na-skolko-degradiruet-batareya-tesla-posle-840-000-km-probega/>, вільний. - Назва з екрану.