УДК 629.331: 662.769.2
Іщенко Богдан Миколайович
магістрант спеціальності 015 «Професійна освіта. Транспорт»,
Крива Євген Михайлович
магістрант спеціальності 015 «Професійна освіта. Транспорт»,
Фірсов Олексій Ігоревич
магістрант спеціальності 015 «Професійна освіта. Транспорт»,
Колесніков Валерій Олександрович
к.т.н., доцент кафедри технологій виробництва та професійної освіти, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м.Старобільськ
e-mail: kolesnikov197612@gmai.com
http://orcid.org/0000-0003-2010-3368

ПРИКЛАДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ВОДНЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Зараз в більшості розвинутих країн відбувається перехід до нових видів екологічного палива, до яких відносять і водень. Поступово формується так зване «водневе суспільство». В роботі, продовжені напрацювання, що пов'язані з дослідженням застосування водню, як альтернативного виду палива (в т. ч. на транспорті), а також впливу водню на різні властивості матеріалів.

В роботі [1] повідомляється, що більше третини електрики у світі надходить з поновлюваних джерел і це новий рекордний показник. За даними аналітиків, 72% всіх введених в експлуатацію у 2019 році джерел енергії були поновлюваними. Велика частина цього зростання припала на Азію – 54% приросту потужності відновлюваних джерел енергії. При цьому в Європі та Сполучених Штатах Америки за цей період закрилося більше електростанцій, які працюють на викопному паливі, ніж відкрилося.Враховуючи вартість зберігання і транспортної інфраструктури, вартість відновлюваного водню з доставляння у Китай, Індію і Західну Європу може впасти приблизно до 2 доларів за кг ($15/млн БТЕ) у 2030 році та $1 за кг ($7,4/млн БТЕ) у 2050 році.

Bloomberg NEF зазначає, що падіння цін дозволить «зеленому» водню забезпечувати до 2050 року 24 відсотки світових потреб в енергії й скоротити глобальні викиди від викопного палива у промисловості на третину.«Необхідна велика політична підтримка та 150 мільярдів $ субсидій до 2030 року, щоб стимулювати розширення ринку, — зазначають аналітики Bloomberg NEF. – Розширити застосування водню також допоможе введення «вуглецевого податку», а також колосальне будівництво об'єктів відновлюваної енергетики». На додачу, для забезпечення зеленим воднем 24% глобальних потреб в електроенергії необхідно щороку виробляти 60000 ТВт*год. сонячно-вітрової електроенергії (без ГЕС). При цьому 31320 ТВт*год. електроенергії буде направлятися безпосередньо на живлення електролізерів. Сьогодні вироблення ВДЕ становить 3000 ТВт*год., а все виробництво електрики на Землі не перевищує 30000 ТВт*год..

Президент Єврокомісії Урсула фон дер Ляйен, зробила заяву, що до 2050 року в Європі хочуть зробити carbon free economy. Три головні сфери використання водневих технологій – опалення, електрична енергія та транспорт. Не тільки колісний, а ще залізничний, морський та авіація. Зараз проводяться дослідження по концепції дорожньої карти, розробляється Українська воднева стратегія і національний план дій у відновлюваній енергетиці 2020 – 2030. Президент Національної академії наук підписав указ по про створення науково-технічного міжнародного центру по накопиченню обміну поновлюваними водневими технологіями [2]. В 1959 році, Френсіс Т. Бекон з Кембриджа додав у водневий паливний елемент іонообмінну мембрану для полегшення транспорту гідроксид-іонів. Винаходом Бекона відразу зацікавився уряд США і NASA, оновлений паливний елемент став використовуватися на космічних апаратах «Аполлон» в якості головного джерела енергії під час їх польотів. Зараз водневі паливні елементи забезпечують енергією і портативні пауер-банки, і міські автобуси з автомобілями, і залізничний транспорт. Водневі паливні елементи несподівано виявилися відмінним рішенням для квадрокоптера – при аналогічній з акумулятором масі запас водню забезпечує до п'яти разів більший час польоту. При цьому мороз ніяк не впливає на ефективність [3].

Зараз найбільш відомий реалізований проєкт це створення автомобілів на водні найбільш відомими автомобільними корпораціями: BMW, Toyota, Hyundai та ін. Toyota Mirai – це гібридний автомобіль з водневими паливними елементами від японської корпорації. Його випустили ще у 2013 році. У США і Європі продажі стартували у 2015 році. У 2020 році представили 2-е покоління цього автомобіля. Під днищем авто розташований акумулятор і два балони, в які закачується водень. Великі повітрозабірники подають повітря в паливні елементи й охолоджують їх. У них же подається водень. При з'єднанні водню з киснем виникає електричний струм.

З двома повними резервуарами водню можна проїхати 650 км. Для повної заправки знадобиться 3 хвилини. Максимальна швидкість 175 км/год. Розгін від 0 до 100 км/год можливий за 9 секунд. Автомобіль оснащений системою автоматичного відключення вихідного клапана резервуара з воднем, щоб водень не потрапив в механізми поза балона. Всі деталі, пов'язані з воднем, розташовані за межами кабіни, щоб виключити ризик загоряння в салоні. Крім того, для авто створили унікальний каркас, який розподіляє ударну силу навколо салону і паливних елементів, в разі аварії.

Coradia iLint – це перший у світі поїзд на водневих паливних елементах. Два таких поїзди курсують між містами Бремерфёрде, Куксхафен, Бремерхафен і Букстехуде в Німеччині, у федеральній землі Нижня Саксонія. У липні 2019 року вони пройшли більше 100 тис. км, через 10 місяців регулярного перевезення пасажирів, з вересня 2018 року.Максимальна швидкість Coradia iLint – 140 км на годину. Дальність поїздки на одній заправці – від 800 до 1000 кілометрів. На заправку йде близько 15 хвилин. У 2020 році в Лондоні, почнуть курсувати 34 автобуси H2.City Gold на водневих паливних елементах. Це

розробка португальської компанії CaetanoBus. Запасу водню вистачить на 400 км, а на заправку знадобиться близько 9 хвилин. Паливні елементи встановлені на даху. У березні 2018 року Toyota запустила в Японії виробництво автобусів на паливних елементах Sora. До початку Олімпійських та Паралімпійських ігор 2020 компанія розраховувала запустити понад 100 автобусів на водневому паливі в Токіо. В середині березня 2020 року в Нідерландах завершили випробування французької «водневої електрички» Alstom Coradia iLint, яка працює на водневому паливі. Ідея переведення транспорту на екологічно чистий – нова. З 2001 по 2006 рік в Європі діяла програма по випробуванню автобусів на водневих паливних елементах Clean Urban Transport for Europe (CUTE). У програмі брали участь Амстердам, Стокгольм, Барселона, Гамбург, Лондон, Мадрид, Порту, Люксембург, Штутгарт і Рейк'явік.Всі міста отримали по три автобуси Mercedes-Benz Citaro з силовою установкою на водневих паливних елементах. Пізніше до програми приєдналися китайський Пекін і австралійський Перт, запустивши також по три автобуси [4]. Новий план уряду Південної Кореї назвали «водневою економікою». До 2018 року в країні виробляли орієнтовно 2 тисячі електромобілів, в яких замість батареї використовується технологія перероблювання водню в електроенергію. Збільшення кількості водневих автомобілів в країні планується досягти шляхом розширення інфраструктури – збільшення відповідних заправок з 14 одиниць у 2018 році до 310 одиниць до 2022 року і 1200 одиниць до 2040 року [5].

Альтернативні джерела енергії – один з кращих способів зберегти навколишнє середовище, без забруднення продуктами згоряння бензину, дизпалива і навіть метану або пропану.

Список використаних джерел та літератури

1. Новый рекорд: мир получает более трети всей электроэнергии из возобновляемых источников. Режим доступа: https://telegraf.com.ua /ekologiya/5426807-novyiy-rekord-mir-poluchaet-bolee-treti-vsey-elektroe erg ii -iz-vozobnovlyaemyih-istochnikov. html?f bclid=IwAR1eQeO CVM2 9SGMQ5susSyyWtj9_7WJwbmaOdMHMJXCdKMfXlENOpfXX2ms.

2. Ткачук Я. Четвертая индустриальная революция: Как водородные технологии изменят Украину. Електронний ресурс. Режим доступа: https://kosatka.media/category/blog/news/chetvertaya-industrial na ya-r evolyuciya-kak-vodorodnye-tehnologii-izmenyat-ukrainu. **3.** Водородная энергетика: начало большого пути. Електронний ресурс. Режим доступа: https://habr.com/ru/company/toshibarus/blog/428511. **4.** Зачем в мире переходят на водородный транспорт и где он работает.URL: https://biz.censor.net.ua/resonance/3184189/zachem_v_mire_perehodyat_na_v odorodnyyi_transport_i_gde_on_rabotaet. **5.** У Південній **Кореї відмовлять -ся від електрокарів та від будівництва нових** АЕС. Режим доступа: https: //elektrovesti. net/64198_u-pivdenniy-korei-vidmovlyatsya-vid-elektrok ariv-ta-vid-budivnitstva-novikh-aes. (дата звернення: 12.04.2020).