



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ ТА АНГЛІЙСЬКОЮ  
МОВАМИ**

**МАТЕРІАЛИ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ  
УЧЕНИХ, СТУДЕНТІВ  
І КУРСАНТІВ**

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ,  
ЕКОЛОГІЧНІСТЬ  
ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ  
АВТОМОБІЛЯ**

**Львів – 2020**

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Андрій Кузик**, д.с.-г.н., професор, проректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, полковник служби цивільного захисту;

**Петро Гащук**, д.т.н., професор, завідувач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Андрій Лип**, к.т.н., доцент, начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Іван Паснак**, к.т.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності з навчально-наукової роботи;

**Андрій Домінік**, к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Юрій Павлюк**, к.т.н., доцент, професор кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Юрій Оленюк**, к.т.н., доцент, доцент кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Ярослав Підгородецький**, к.т.н., доцент, доцент кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Дмитро Руденко**, к.т.н., старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Андрій Гаврилюк**, к.т.н., старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Володимир Товарянський**, к.т.н., старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Артур Ренкас**, к.т.н., старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Микола Швець**, ад'юнкт кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка  
та відповідальний за друк**

Микола Фльорко

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,  
м. Львів, 79007

**Контактні телефони:**

(032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**E-mail:**

[vnrd@ldubgd.edu.ua](mailto:vnrd@ldubgd.edu.ua)

<https://conf.ldubgd.edu.ua/>

**Енергоефективність, екологічність та безпечність автомобіля:**

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів – Львів: ЛДУ БЖД, 2020. – 143 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів «Енергоефективність, екологічність та безпечність автомобіля».

Напрями роботи конференції:

- Енергоощадність автомобіля.
- Альтернативні двигуни та джерела енергії для автомобіля.
- Раціональні чи оптимальні режими роботи систем автомобіля.
- Оптимізація властивостей автомобіля.
- Безпечність транспортних засобів.
- Автомобільна мехатроніка та робото-техніка.
- Екологічність транспортних засобів.
- ІТ-технології і автомобіль.

© ЛДУ БЖД, 2020

Здано в набір 16.11.2020. Підписано до друку  
20.11.2020. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.  
Ум. друк. арк. 8,95. Гарнітура Times New Roman.  
Друк на різнографі. Наклад: 50 прим.  
Друк: ЛДУ БЖД  
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів, посилання на збірник обов'язкове.

## АВТОМОБІЛІВ НА ВОДНЕВОМУ ПАЛИВІ – НОВИЙ ВИД ЕКОЛОГІЧНОГО ТРАНСПОРТУ

*Володимир-Петро Пархоменко, Олександр Лазаренко*  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,  
м. Львів

**Анотація.** Розвиток інфраструктури на альтернативних джерелах енергії в теперішній час є пріоритетним напрямком. Один з найбільш прогресивних напрямків в цьому є машинобудування. Адже транспортні засоби на альтернативних джерелах енергії є надзвичайно економічними, в плані споживання палива, та найменше забруднюють навколишнє середовище. Це призводить до потенційно позитивного підвищення екологічного становища навколишнього середовища, яке для нас є надзвичайно важливим. Тому перспективи їх використання є очевидними.

**Ключові слова:** альтернативні джерела енергії, FCEV, водневе паливо.

**Abstract.** The development of infrastructure on alternative energy sources is currently a priority. One of the most progressive areas in this is mechanical engineering. After all, vehicles on alternative energy sources are extremely economical, in terms of fuel consumption, and the least polluting. This leads to a potentially positive increase in the ecological situation of the environment, which is extremely important for us. Therefore, the prospects for their use are obvious.

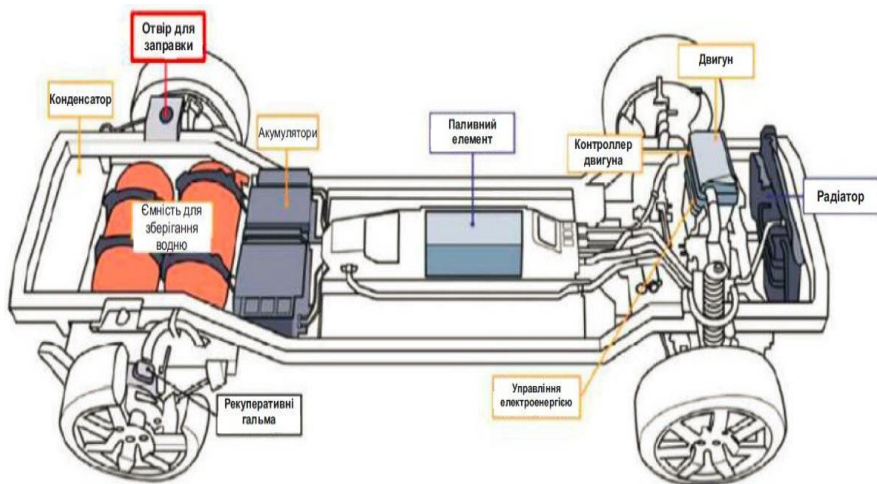
**Key words:** alternative energy sources, FCEV, hydrogen fuel.

Альтернативні джерела енергії – один з кращих способів зберегти навколишнє середовище, не забруднює продуктами згоряння бензину, дизпалива і навіть метану або пропану. Водень в цьому плані набагато безпечніший. Але автомобільні концерни не поспішають переходити на випуск транспортних засобів з водневими паливними елементами (FCEV).

FCEV – fuel cell electric vehicles – це електромобіль на паливних елементах. В такому автомобілі використовується паливний елемент замість батареї або в поєднанні з батареєю чи надпотужним конденсатором для живлення його електродвигуна.

Сьогодні технології автомобілів на паливних елементах для дорожніх та спеціальних транспортних засобів мають велике значення. Деякі виробники автомобілів, такі як Toyota, вже розпочали продажі автомобілів, що працюють на паливних елементах, в регіонах, де вже існує відповідна інфраструктура. Приклади дорожніх транспортних засобів включають: навантажувачі, пасажирські автомобілі, автобуси, скутери, легкі вантажівки тощо. Вони використовують водень як паливо і не мають двигунів внутрішнього згорання, а замість них використовують електродвигун. Наявність інфраструктури є ключовим кроком до комерційного успіху цих продуктів. Ці транспортні засоби за зовнішнім виглядом схожі на звичайні автомобільні транспорти. На відміну від звичайних - вони не виділяють забруднюючих речовин і дуже тихі під час роботи.

Автомобілі на паливних елементах мають електричний привід, що живиться від паливного елемента, який виробляє електроенергію із взаємодією електрохімічних реакцій за допомогою водню [1].



*Рис.1. Основні вузли типового автомобіля на водневому паливі*

На рисунку 1 зображено типову схему основних компонентів автомобіля на паливних елементах. Отвір для заправки розташований на задній панелі автомобіля, як і в інших звичайних автомобілях. Як і у бензинових автомобілях, ємності для зберігання водню зазвичай встановлюються поперечно в задній частині автомобіля, але можуть бути встановлені і по-іншому, наприклад вздовж, у середній частині автомобіля. Паливні та допоміжні елементи, як правило, розташовані під пасажирським відділенням разом із системою управління живленням, контролером двигуна та самим двигуном. Враховуючи розміри та вагу тягових акумуляторів та ультраконденсаторів, ці компоненти, як правило, розташовані у транспортному засобі для того щоб зберегти бажаний баланс ваги за для належного керування автомобілем.

Принцип роботи автомобілів на паливних елементах базується на виробництві енергії для акумуляторних батарей, що живлять електродвигун в автомобілі, в процесі фізико-хімічних реакцій, що відбуваються безпосередньо в самому автомобілі. Для цього автомобіль заправляють воднем, котрий при взаємодії з киснем та каталізатором виробляє електричний струм, який у свою чергу живить акумуляторну батарею та електродвигун.

Заправка автомобілів на паливних елементах здійснюється на спеціально обладнаних станціях, здатних самостійно виробляти водень шляхом електролізу води [2].

Основна небезпека цих транспортних засобів це безпосередньо їх діюча речовина – водень. Водень – газ, легший за повітря, без кольору та смаку. При певних концентраціях з повітрям стає вибухонебезпечним, так звана гримуча суміш.

Горіння водню – безбарвне, тьмяного кольору. Тому витік даної речовини складно розпізнати незброєним оком. Пожежі за участю водню є надзвичайно складними та непередбачуваними. Горіння водню проходить у стадії високих температур, чим спричиняють значні збитки та складність для пожежно-рятувальних підрозділів при їх ліквідації.

Додаткову небезпеку складають розміщення у транспортних засобах декількох ємностей з цією речовиною. Балони заправлені воднем зберігаються під тиском 700 атмосфер. Навіть при невеликих пошкодженнях цих ємностей – наслідки будуть фатальні та супроводжуватимуться широкомасштабним вибухом та значними руйнуваннями навколо.

При проведенні рятувальних робіт на транспортних засобах, які працюють на водні, особовому складу пожежно-рятувальних підрозділів потрібно додатково звернути увагу на місця прокладання водневих трубопроводів в даному транспортному засобі. Один необережний рух може спричинити летальні наслідки.

Отже, даний вид транспорту має ряд позитивних та негативних якостей. В процесі розвитку інфраструктури та автомобілебудування ці проблеми будуть вирішені найближчим часом, тому можна все таки сказати, що даний вид транспорту на стадії впровадження. За декілька років ми побачимо безліч позитивних результатів їх використання.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Analysis of Published Hydrogen Vehicle Safety Research. US Department of Transportation National Highway Traffic Safety Administration. DOT HS 811 267. – February 2010.
2. Report on hydrogen hazards and risks in tunnels and similar confined spaces. Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU) Grant Agreement Number 826193. – 31 August 2019.

---

## З М І С Т

*Коновал Михайло, Цонинець Роман*

<b>РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ОПОРУ КОЧЕННЮ ПНЕВМАТИЧНИХ ШИН</b>	3
--	---

*Микола Бойків*

<b>АНАЛІЗ ЗАГАЗОВАНOSTІ АВТОМОБІЛЯМИ МАГІСТРАЛЬНИХ ВУЛИЦЯХ У МІСТІ ЛЬВОВІ</b>	6
---	---

*Артур Чорний, Святослав-Андрій Муха, Дмитро Руденко*

<b>АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ НА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ</b>	10
--	----

*Вікторія Федунік, Наталія Гринчишин*

<b>АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ ЯК ДЖЕРЕЛО ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ</b>	14
--	----

*Максим Ковальчук, Михайло Коновал*

<b>ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ</b>	16
---	----

*Олександр Лазаренко, Володимир-Петро Пархоменко*

<b>МІЖНАРОДНИЙ СТАНДАРТ ISO 17840 ТА ЙОГО ВПЛИВ НА БЕЗПЕКУ АВТОМОБІЛІВ НА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛАХ ЖИВЛЕННЯ</b>	20
--	----

*Святослав-Андрій Муха, Артур Чорний, Дмитро Руденко*

<b>ВОДЕНЬ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВНИЙ ВИД ПАЛЬНОГО ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ</b>	24
--	----

*Vladyslava Oliinyk, Volodymyr Tovarianskyi*

<b>INFLUENCE OF FACTORS ON ENERGY SAVING OF ENGINE OIL OF AUTOMOTIVE VEHICLES</b>	28
---	----

*Володимир-Петро Пархоменко, Олександр Лазаренко*

<b>АВТОМОБІЛІВ НА ВОДНЕВОМУ ПАЛИВІ – НОВИЙ ВИД ЕКОЛОГІЧНОГО ТРАНСПОРТУ</b>	32
--	----

*Андрій Плачинда, Володимир Товарянський*

<b>ВПЛИВ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГАЛУЗІ АВТОМОБІЛЕБУДУВАННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ</b>	36
--	----