

Секція 9. ТРАДИЦІЙНІ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

ВИКОРИСТАННЯ ГАЗУ БРАУНА В ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Корпач Анатолій Олександрович, к.т.н., професор,
Національний транспортний університет,
e-mail: akorpach@ukr.net ,ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7070-7883>
Основа Дмитро Олексійович, студент,
Національний транспортний університет, e-mail: dosnova7@gmail.com

У сучасних умовах, коли ресурси відіграють ключову роль, питання енергетичної безпеки та ефективного використання енергетичних ресурсів є одними з найактуальніших і найскладніших. Вичерпання традиційних джерел енергії, зокрема нафти та природного газу, змушує вчених активно шукати та впроваджувати альтернативні варіанти. Особливо гострою ця проблема стає в умовах конфліктів, оскільки зростання цін на нафтові палива через інфляцію значно підвищує витрати на їх закупівлю. У цьому контексті одним із можливих рішень є використання водневих палив, зокрема газу Брауна, який має значний енергетичний потенціал.

Водень є надзвичайно ефективним паливом. Під час згоряння він забезпечує температуру, аналогічну природному газу, проте виділяє у 3,5 рази більше теплової енергії на одиницю маси порівняно з вуглеводнями, такими як нафта чи вугілля. Водночас, водень є одним із найбільш вибухонебезпечних газів, а його транспортування у газоподібному або рідкому стані на борту транспортних засобів пов'язане з високими ризиками, що може підвищити небезпеку для пасажирів і водіїв при роботі двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) на водневому паливі [1].

Застосування водневих палив, зокрема газу Брауна, є доцільним. Газ Брауна отримується методом електролізу води, причому, його виробництво можливе безпосередньо на транспортному засобі. Хімічна формула газу Брауна (ННО) відрізняється від формули водню, що застосовується у промисловості. Він складається з двох частин водню та однієї частини кисню, що відповідає співвідношенню елементів у водяній парі.

У звичайних молекулах водню (H_2) та кисню (O_2) міститься по два атоми, що робить їх більш стабільними. У процесі електролізу води молекули розпадаються на атоми, і саме у газі Брауна водень і кисень перебувають в атомарному стані. Це забезпечує більшу енергетичну ефективність у

порівнянні з двоатомним станом молекул. Для розщеплення води електролізом потрібно 442,4 кілокалорії на моль, що є ендотермічним процесом. Якщо зменшити утворення двоатомних молекул, електроліт не нагріватиметься, що підвищить кількість отриманого газу. Один літр води може дати 1866,6 л газу Брауна, тоді як у двоатомному стані ($H_2:O_2$) вихід становить 933,3 л. При спалюванні атомарного водню температура полум'я вища, оскільки не витрачається енергія на розщеплення молекул H_2 та O_2 . Це пояснює унікальні властивості газу Брауна, зокрема його здатність плавити вольфрам та утворювати лазероподібні отвори у металі, дереві та кераміці [2].

Використання газу Брауна у ДВЗ дозволяє підвищити ефективність згоряння палива, що сприяє збільшенню потужності двигуна, покращенню економічності та зменшенню шкідливих викидів. Атомарний водень у складі газу Брауна діє як потужний каталізатор, що покращує процес горіння [2].

Одним із ключових підтверджень ефективності газу Брауна є результати його використання у ДВЗ. Атомарний водень значно покращує згоряння традиційних вуглеводневих палив, що дозволяє підвищити потужність, пробіг і чистоту відпрацьованих газів. Дослідження Юла Брауна підтвердили цей ефект. Він створив експериментальний автомобіль і отримав патент у США на розробку системи подачі газу Брауна. До складу пристрою входять електролізер, резервуар, оптимізатор і система керування. Газ утворюється в електролізері та подається через водяний затвор у впускний трубопровід двигуна, де забезпечує покращене горіння та очищення клапанів і поршнів від нагару. Внаслідок згоряння утворюється водяна пара, яка додатково зменшує знос двигуна [3].

В Національного транспортного університету була створена експериментальна система живлення для отримання газу Брауна на борту автомобіля та проведені випробування автомобіля ЗАЗ-1102 "Таврія" з двигуном МеМЗ-245 у міських умовах Києва. Для досліджень автомобіль обладнувався установкою для використання газу Брауна, який подавався із електролізера, живлений якого від бортової електромережі. Газ Брауна вводився у впускний трубопровід після повітроочисника [4, 5]. Результати показали, що застосування цього газу, як додавання до традиційного палива, дозволяє знизити витрату палива (бензину) на 1,6% порівняно з використанням лише бензину.

Висновок

Дослідження підтверджують ефективність газу Брауна, як альтернативної добавки до традиційних палив. Головна його перевага – можливість виробництва з відновлюваних джерел, що дозволяє локальне виготовлення та знижує залежність від викопного палива. Це може сприяти збільшенню пробігу автомобілів без збільшення паливного бака. Загалом, переваги газу Брауна

переважають його недоліки, що робить його перспективним напрямком розвитку паливної енергетики.

Література

1. Хігман К., Мартен Маг Де Бург. Газифікація. Бельгія, 2005. 391 с.
2. <https://hydrogeneesti.ee/ru/about-hho/> (дата звернення 1.02.2025 р.).
3. https://sintezgaz.org.ua/1_articles/127/что-такое-gaz-brauna (дата звернення 2.02.2025 р.).
4. Система живлення двигуна внутрішнього згорання з іскровим запалюванням: А.О. Корпач, О.Д. Філоненко, С.В. Карев, О.А. Корпач, Є.В. Шуба. Патент на корисну модель, F02M13/00, № 109165, опубл. 10.08.2016, бюл. №15. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/632213/>.
5. Система живлення двигуна внутрішнього згорання з іскровим запалюванням: А.О. Корпач, М.І. Гуменчук О.А. Корпач. Патент на корисну модель, F02D 1/04 (2006.01) F02B 1/00, № 135979, опубл. 25.07.2019, бюл. №14. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1371965/>.

ТРАДИЦІЙНІ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ ПАЛИВА ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ СУДНА

Худяков Ігор Валентинович, канд. техн. наук, доцент кафедри СТСК,
Херсонська державна морська академія,
e-mail: igor.khudiakov563@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8900-7879

Грицук Ігор Валерійович, проф. техн. наук, професор кафедри СТСК,
Херсонська державна морська академія,
e-mail: gritsuk_iv@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7065-6820

Погорлецький Дмитро Сергійович, канд. техн. наук, доцент кафедри СТСК,
Херсонська державна морська академія,
e-mail: dimon150582@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1256-8053,

Черненко Валентина Володимирівна, старший викл. кафедри СТСК,
Херсонська державна морська академія,
e-mail: v.chernenko18@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2013-7058

Кальченко Володимир Віталійович, докт. техн. наук, професор кафедри
автомобільного транспорту та галузевого машинобудування,
Національний Університет «Чернігівська політехніка»,
e-mail: kalchenkovi@stu.cn.ua, ORCID: 0000-0002-9850-7875

Вступ. Судноплавство є одним із ключових елементів світової транспортної системи. Традиційно судна використовують дизельне паливо та мазут, однак зростаючі екологічні вимоги спонукають до впровадження альтерна-