



УДК 662.76:629.113

- © С.І. Шиманський, інженер,
- © Р.В. Симоненко, канд. техн. наук, зав. сектору (ДП “ДержавтотрансНДІпроект”),
- © Л.П. Мержисвська, канд. техн. наук, доцент,
- © А.Г. Говорун, канд. техн. наук, професор (НТУ)

ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ ЯК МОТОРНОГО ПАЛИВА

***Анотація.** Розглянуто можливість використання біогазу як моторного палива для колісних транспортних засобів. Аналіз літературних джерел показує, що на сьогодні один з оптимальних способів його використання – в складі сумішевих моторних палив, а саме в суміші з природним газом.*

***Ключові слова:** альтернативне паливо, біогаз, діоксид вуглецю, природний газ, зберігання.*

***Аннотация.** Рассмотрена возможность использования биогаза в качестве моторного топлива для колесных транспортных средств. Анализ литературных источников показывает, что на сегодня один из оптимальных способов его использования – в составе смесовых моторных топлив, а именно в смеси с природным газом.*

***Ключевые слова:** альтернативное топливо, биогаз, диоксид углерода, природный газ, хранение.*

***Annotation.** The paper considers the use of biogas as a motor fuel for motor vehicles. Analysis of the literature shows that at present one of the best ways to use it – as part of mixed motor fuels, namely a mixture of natural gas.*

***Keywords:** alternative fuel, biogas, carbon dioxide, natural gas and storage.*

Вступ

У більшості розвинених країн світу переробку органічних відходів у біогазових установках частіше використовують для виробництва теплової та електричної енергій. Вироблена таким чином енергія в середньому становить близько 3...4 % всієї споживаної енергії в країнах Європейського Союзу (ЄС).

Наприклад, у Фінляндії, Швеції й Австрії законодавчо заохочують використання енергії біомаси на державному рівні, частка енергії, добутої з біомаси, у цих країнах досягає 15...20 % від енергії спожитої загалом.

Нині європейський ринок біогазових установок становить 2 млрд доларів, за прогнозами до 2020 року він може зрости до 25 млрд. Використання електроенергії та тепла, отриманих у результаті анаеробної переробки біомаси, найбільш поширено в Австрії, Фінляндії, Німеччині, Данії та Великобританії.

У Німеччині на сьогодні є більше 9000 установок анаеробного зброджування, з них близько 2000 великих і близько 7000 середніх. У перспективі 10...20 % використовуваного в країні природного газу може бути замінено біогазом. До 2020 р. прогнозують збільшення кількості установок до 20000.

В Австрії нині функціонує понад 120 установок з обсягами реакторів більше 2000 м³ кожна, близько 25 установок перебуває в стадії планування і будівництва.

Сьогодні за інтенсивністю використання біогазу лідирує Данія, де цей вид палива забезпечує майже 20 % енергоспоживання країни.

Ринок біогазу в США розвивається значно повільніше, ніж у Європі. Наприклад, незважаючи на наявність великої кількості ферм, на території країни діє всього близько 200 біогазових заводів, що переробляють сільськогосподарські відходи.

Із 2002 року уряд Китаю виділяє щорічно близько 200 мільйонів доларів на підтримку будівництва біогазових установок. Дотація на кожен установку дорівнює приблизно 50 % середньої вартості. Таким чином, уряд домогся річного зростання кількості біогазових установок до 1 мільйона в рік [1].

У Китаї діє “Національна програма розвитку сільської біогазової енергетики” – за якою до 2010 р. вже побудовано 4000 великих біогазових станцій, а кількість сімей, що використовуватимуть біогаз заплановано збільшити до 40 млн.

Загалом у Китаї вже існує більше 30 мільйонів господарств, в Індії – 3,7 і 200 тисяч господарств у Непалі, що використовують біогаз. У сільських



районах Китаю на сьогодні виробляють близько 16 млрд м³ біогазу, який використовують як побутове паливо більше 50 мільйонів чоловік.

Україна має значні обсяги власних поновлюваних енергоресурсів, потенціал яких сягає понад 100 млн тонн умовного палива, що можуть стати джерелом енергії. На жаль, використання таких енергоресурсів становить щорічно лише 0,02 %.

Досвід експлуатації автомобілів із використанням біогазу як моторного палива підтверджує можливість застосування його у традиційних конструкціях автомобіля. Завдяки простій, надійній і перевіреним технології, біогаз має усі необхідні характеристики для того, щоб стати одним із найефективніших та економічно вигідних видів палива, що отримують із поновлюваних джерел.

Так, за останніми статистичними дослідженнями з цього питання, які офіційно проводилися ще у 2004 році, в усьому світі для понад 3,8 мільйонів автомобілів (близько 0,5 % всього світового автопарку) використовували як моторне паливо природний газ. Найбільше таких автомобілів було в Аргентині, Бразилії, Пакистані та Італії.

За своїми характеристиками очищений повністю чи частково біогаз схожий на природний газ. Тому його можна зберігати і транспортувати в стисненому або зрідженому стані [2]. Очищений біогаз зазвичай доставляють на заправні станції спеціальними автоцистернами, як, наприклад, це здійснюється в Стокгольмі. Біогаз також може подаватися по спеціальних газових трубопроводах, як, приміром, в іншому шведському місті – Лінчепінг.

Через те, що біогаз завжди містить сірководень та аміак, аби уникнути корозії автомобільних деталей їх необхідно вилучати на стадії процесу відмивання.

Сірководень легко вступає в реакцію з більшістю металів, а швидкість реакції посилюється такими факторами, як концентрація сірководню, тиск, наявність води і підвищена температура. Через потенційні проблеми, що викликаються наявністю сірководню та аміаку, їх зазвичай видаляють на ранній стадії процесу водяного очищення біогазу.

Аналіз експлуатації газових двигунів свідчить, що біогаз можна використовувати як альтернативне паливо для автомобілів, при цьому має місце: зменшення викидів шкідливих речовин із відпрацьованими газами, що особливо важливо для населених пунктів; зменшення імпорту нафти; зменшення надходження метану в атмосферне повітря (10 % від світових обсягів метану, що потрапляє до атмосфери, надходить із відкритих звалищ); збільшення кількості робочих місць у сільськогосподарському секторі; вирішення низки санітарно-гігієнічних проблем.

Недоліками природного та біогазу в разі їх використання як моторних палив, порівняно з рідкими видами палив, є невисока концентрація енергії в 1 м³ горючої суміші, що спричиняє зменшення ефективної потужності двигуна (для двигунів з іскровим запалюванням становить 11...12 % з оптимізацією кута випередження запалювання $\theta_{\text{вип.зап}}$ та 17...19 % – без оптимізації $\theta_{\text{вип.зап}}$);

Наприклад, для горючих сумішей при $\alpha=1$ нижча теплота згоряння 1 м³ становить: бензоповітряна – $h_H=3739$ КДж/м³; газоповітряна – $h_H=3404$ КДж/м³, а біогазоповітряна (при $CH_4=62\%$) – $h_H=2168$ КДж/м³.

За розрахунком зниження теплоти в 1 м³ горючої суміші двигуна при використанні природного газу становить 8,7 %, при використанні біогазу 42,1 %, а при використанні суміші 80 % природного газу і 20 % біогазу зменшення теплоти згоряння 1 м³ горючої суміші становитиме 15,25 %.

Аби запобігти зменшенню енергетичних показників двигуна та втрат енергії на очищення біогазу, в разі застосування його як моторного палива, доцільно застосовувати його в складі сумішевого палива з природним газом.

Європейські автомобілебудівники вже протягом тривалого часу приділяють увагу автомобілям, які використовують для живлення природний газ. На сьогодні чотири європейські виробники випускають десять різних моделей автобусів і сім моделей вантажівок, що живляться газом.

Україна входить у десятку європейських країн, що використовують природний газ (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість автомобілів у світі, що заправляють природним газом (2004 р.) [2]

	Кількість автомобілів, що заправляють природним газом	Кількість станцій для заправки автомобілів природним газом
Аргентина	1 100 000	1154
Бразилія	686 305	518
Пакистан	475 000	500
Італія	381 250	460
Індія	222 306	192
США	130 000	1300
Китай	79 600	300
Єгипет	51 997	86
Венесуела	44 146	149
Україна	45 000	130



Виробництво біогазу в країнах ЄС постійно зростає, і вже у 2004 році досягло 4250 тис. тонн нафтового еквіваленту.

У Швейцарії транспортування біогазу проходить через трубопровід природного газу. Заправку автомобіля здійснюють сумішшю природного газу та біогазу. Постачальник газу чітко фіксує у своїй базі даних інформацію про процентний вміст біогазу в загальному об'ємі поставленого газу і про кількість біогазу, використаного його заправними станціями. Саме держава здійснює жорсткий контроль виробництва і споживання біогазу, тому в цій країні біогаз не обкладають податками.

Швеція – одна з найбільш передових країн світу в галузі використання біогазу для двигунів автомобілів. У 2005 році продаж таких автомобілів зріс на 49 %. Наприклад, тільки в одному місті Гетеборг більш 3000 автомобілів перейшло на живлення біогазом, а кількість заправних біогазових станцій досягло 19. Ця країна має і найбільшу у світі біогазову станцію, і перший біогазовий потяг.

За результатами аналізу літературних джерел було встановлено, що в багатьох європейських країнах одним із перспективних вважається напрям використання біогазу в газодизелях.

Застосування газодизельного циклу знижує рівень викидів оксиду вуглецю і зменшує вміст твердих частинок майже на 90 %. Більш ніж на 50 % зменшено викиди оксидів азоту (NO_x). Крім цього, біогаз для газодизелів не потребує витрат на досконале очищення від CO₂, в результаті цього біогаз буде найдешевшим альтернативним паливом для газодизелів.

Висновки

Проведений аналіз використання біогазу як моторного палива показує, що для колісних транспортних засобів України є гарні перспективи для його використання у складі сумішевих моторних палив. Зокрема було досліджено, що при використанні суміші природного газу з біогазом теплота згоряння буде вищою, ніж під час використання біогазу.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Рынок** биогаза в России и мире [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.myshared.ru/slide/142396/>

2. **Биогаз** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://rea.org.ua/dieret/Fuels/biogas.html>

Міський електротранспорт перейде на електронні квитки

Органи місцевого самоврядування отримають право запроваджувати безготівкову оплату за проїзд у міському електричному транспорті. Кабінет Міністрів України 11 грудня схвалив проект Закону України “Про внесення змін до деяких законів України щодо електронних засобів безготівкової оплати та реєстрації проїзду в міському електричному транспорті”.

Як зазначив Міністр інфраструктури Володимир Козак, поки що в Україні можливість безготівкового розрахунку за проїзд електротранспортом та ведення електронного обліку пасажирів-пільговиків законодавчо не врегульовано. “Оскільки на сьогодні немає відповідних нормативно-правових документів, Мінінфраструктури розробило цей законопроект, яким запропоновано ввести термін АСОП – автоматизована система безготівкової оплати та реєстрації проїзду та електронний проїзний документ”, – розповів Міністр.

Володимир Козак додав, що рішення про введення автоматизованої системи безготівкової оплати та реєстрації проїзду в електротранспорті прийматиме місцева влада. У разі використання системи безготівкової оплати обов'язковими будуть електронні квитки для пільгових категорій громадян.

Загальні вимоги до автоматизованої системи затверджуватиме Кабінет Міністрів України.

За матеріалами www.mtu.gov.ua



Індуктивна зарядка для автомобіля на електротязі

За версією “НІ-Tech Журнал” в Топ-10 технічних новинок 2013 увійшла індуктивна зарядка для електроавтомобілів. Так, одним із наріжних моментів у розвитку електромобілів є малий запас ходу на акумуляторних батареях. А створити універсальні зарядні пристрої для широкого застосування поки вкрай проблематично. І, на жаль, поки що помітних перспектив у цьому напрямку не передбачається. Суть нової технології зводиться до того, що одна обмотка буде збуджувати іншу та створювати в ній електричне поле. Аналогічні принципи використовуються в трансформаторах і подібній техніці. Тільки перша обмотка буде розташовуватися під полотном дороги на станціях підзарядки. А друга обмотка безпосередньо на автомобілі. Такий підхід дасть змогу обладнати універсальні станції підзарядки електроавтомобілів без розеток і проводів. Уже в 2014 році компанія Infiniti планує приступити до випуску першого такого автомобіля. Варто нагадати, що аналогічний принцип підзарядки вже використовується у побутовій електроніці. Приміром, телефони Nokia Lumia підзаряджаються за подібним принципом.

За матеріалами www.techjournal.info