

4. Шароглазов Б.А. Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчёт процессов.-Ч.- Челябинск; Издательство ЮУрГУ, 2005.- 403 с.

Корпач Анатолій Олександрович, к.т.н., професор, Національний транспортний університет, akorpach@ukr.net

Лобашов Дмитро Іванович, студент, Національний транспортний університет lobashov.dmitry@icloud.com

## **БЮГАЗ – АЛЬТЕРНАТИВНЕ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТЕ ПАЛИВО ДЛЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ**

Запаси нафти в надрах землі безперервно зменшуються, а видобуток - зростає. Це призводить до дефіциту світлих палив нафтового походження для двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) - бензину та дизельного палива. Його вартість у світі стрімко зростає. Аналіз свідчить про те, що запаси нафти й газу у світі щорічно зменшуються, їх залишилось наближено на декілька десятків років. Виникає проблема пошуку нових, не традиційних палив під назвою альтернативних. Найбільшу зацікавленість представляють альтернативні палива, отримувані з поновлюваних ресурсів. До таких відновлювальних джерел можна віднести біогаз. Людство навчилося використовувати біогаз у своїх цілях ще з давніх давен [1].

Джерелом для отримання біогазу можуть слугувати найрізноманітніші види біомаси рослинного та тваринного походження. Біомаса тваринного походження – це все, з чого складаються та що виділяють у процесі життєдіяльності тварини. Біогаз можна отримувати з їх екскрементів, крові та з будь-яких частин тіла. Органічна складова стічних вод усіляких очисних споруд може мати як тваринне, так і рослинне походження, у залежності від початкового їх джерела. Так само, як і похована в товщі полігонів побутових відходів органічна біомаса, яка служить джерелом різновиду біогазу – звалищного газу. Найбільш широко використовують для отримання біогазу сировину рослинного походження. Її заведено розділяти на покоління, як і різні види палива, які отримують з такої сировини. Сировина рослинного походження 1 покоління – це різноманітні види рослин, з яких виробляють харчові продукти. Якщо обмежитися рамками вироблення біогазу, то перші місця тут заслужено займають кукурудза, цукрові буряки та цукрове сорго. Причина цього криється в їх високій врожайності, високому потенціалі отримання біогазу та відпрацьованих технологіях вирощування, збору і зберігання. Основним негативним фактором при використанні харчових культур як сировини біогазових комплексів є відповідне скорочення обсягів виробництва харчових продуктів для людей і сільськогосподарських тварин. Саме, вищезгаданий фактор, послужив основним мотивом для дослідження можливостей і розробки технологій отримання біогазу з рослинної сировини 2

покоління – відходів і побічних продуктів рослинництва (соломи), а також з енергетичних рослин, що природно зростають або спеціально вирощуються на малопродатних землях. Їх анаеробна ферментація сьогодні успішно здійснюється на нечисленних поки біогазових комплексах у Китаї та деяких країнах Європи. До сировини 3 покоління відносять численні різновиди водоростей. Їх особливістю є той факт, що вони складаються з найпростіших одноклітинних і багатоклітинних організмів. Видобутком з них різних видів палива, у тому числі - біогазу, в останні роки посилено займаються численні університети і наукові установи багатьох країн світу. Проведені дослідження переконливо доводять цілий ряд переваг, основними з яких є можливість штучного вирощування великої кількості водоростей у спеціальних спорудах – фотобіореакторах. Більш того, використання водоростей у якості ко-субстрату, внаслідок високого вмісту в них вуглецю, дозволяє ферментувати органічні речовини з високим вмістом амонійного азоту (курячий послід і свинячий гній). Вчені та інвестори ряду країн сьогодні ретельно розглядають можливість повномасштабного використання водоростей для анаеробної ферментації і отримання біогазу [2].

Агропромисловий сектор України, виробляючи значні обсяги органічних відходів, потенційно володіє ресурсами для виробництва біогазу, здатними замінити 2,6 млрд. м<sup>3</sup> ПГ/рік. При подальшому розвитку сільського господарства та широкому використанні рослинної сировини (силос, трави) цей потенціал може бути доведений за різними оцінками від 7,711 до 1812 млрд. м<sup>3</sup>/рік у перерахунку на природний газ. У першому випадку передбачається використовувати 6% орних (50% вільних від посівів) земель в Україні під вирощування кукурудзи на біогаз з консервативною величиною урожайності 30 т/га. При цьому частка біогазу з силосу кукурудзи складе 53,0% від загального потенціалу, з побічної продукції та відходів рослинництва - 5,7%, з побічної продукції та відходів харчової переробної промисловості - 5,3%, з гнойових відходів тваринництва - 36%. Другий варіант з більш високим прогнозом передбачає використання 7,9 млн га вільних від посівів земель під вирощування кукурудзи на біогаз з урахуванням підвищення врожайності. Обсяг біогазового ринку в Україні може бути освоєний протягом 10 років (до 2030 року). Необхідною передумовою реалізації даних проектів на першому етапі є введення економічно обґрунтованого ЗТ для електроенергії з біогазу. Для реалізації ефективних енергетичних біогазових проектів важливо стимулювати виробництво електроенергії з біогазу, отриманого не тільки з відходів біомаси, а також зі спеціально вирощеної рослинної сировини. Паралельно з виробництвом електроенергії в Україні доцільно впроваджувати виробництво біометану для прямого заміщення природного стисненого газу для використання в ДВЗ. У цілому, біогазовий ринок в Україні можна оцінити як

перспективний. Огляд публікацій свідчить про те, що цим потрібно займатись, це питання давно відоме за кордоном, але і в Україні воно вивчається також [3,4].

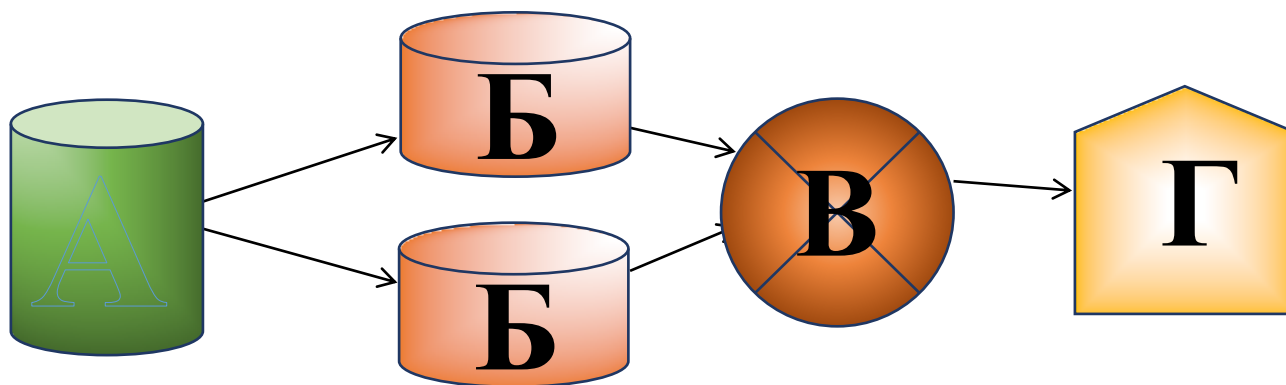


Рис. 1. Схема лабораторної установки для отримання біогазу

В Національному транспортному університеті для вивчення можливості використання біогазу, як альтернативного палива на заміну нафтовим видам палив, була створена лабораторна установка (рис. 1) для отримання біогазу в реальних умовах. Установка складається з резервуару (а), двох ємностей для накопичення об'єму біогазу (б) та крану (в), що стримує біометан від самовільного вивільнення в навколишнє середовище та пальника (г). Отримання біометану в лабораторній установці було підтверджено методом спалювання через пальник (г). Роботи в напрямку з подальшого дослідження, можливої очистки отриманого біометану та використання його для подальших лабораторних досліджень в складі ДВЗ в перспективі будуть продовжуватись. Адже біогаз - це не тільки альтернативний вид палива, це ще й екологічно чистий вид палива, що має велике значення в сучасному світі, де в першу чергу всі люди нашої планети мають перейматися питанням екології, питанням: «Як зберегти планету сьогодні, щоб вона зберегла нас завтра?».

## Література

1. Дослідження «Biogas und Landwirtschaft» / «Біогаз і сільське господарство», Рада з питань біогазу, 2017
2. <https://alternative-energy.com.ua/uk/author/oksana/page/15/>
3. <https://ecodevelop.ua/potensial-virobnitstva-biogazu-v-ukrayini/>
4. <https://moyaosvita.com.ua/finansu/nafta-i-gaz-oae/>