

УДК 621.434

Бабич А. С., Улексін В. А., Годяев С. Г., Калініченко В. Я. (Україна, Дніпропетровськ)

## РОБОТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ З ВИКОРИСТАННЯМ МІСЦЕВИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

**Постановка проблеми.** Особливістю енергетичного комплексу України є відсутність власних родовищ нафти, наявності деякої кількості газових родовищ, значних запасів вугілля, які можуть служити сировиною для виробництва моторного палива. Основною проблемою є повне (або не менше 80%) переведення сільських господарств на поновлювані палива місцевого виробництва. Перспективним для сільськогосподарського сектора економіки України слід вважати виробництво і використання поновлюваних джерел енергії: палив рослинного походження та біогазу, основною складовою якого є метан [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Біогазом називають газ, який виділяється мікроорганізмами, для котрих органічні відходи є живильним середовищем. Він утворюється і виділяється на звалищах, в болотах, каналізації, вигрібних ямах, тобто, скрізь, де відбувається мікробіологічне розкладання твердих і рідких органічних відходів. Вихід біогазу з 1т сухої речовини для різних рослинних мас складає: для соломи – 342; стебел кукурудзи – 420; лущиння соняшнику – 300; бадилля картоплі – 420; смітній рослинності – 500 м<sup>3</sup>. Найдоцільніше біогаз отримувати з гною. При цьому коефіцієнт перетворення органічних речовин в біогаз досягає 0,9. Біогаз з високою ефективністю може перетворюватися в інші види енергії, ККД його використання як палива складає 83%.

При промисловому виробництві біогазу відбувається те ж, що і в природі. У метатанках отримують не тільки біогаз, але і збагачене азотом органічне добриво. Застосування біогазу в порівнянні з іншими енергоносіями має ряд переваг: відновлюваність; наявність місцевих джерел сировини для отримання палива; зниження парникового ефекту; скорочення залежності від постачальників нафті і газу; зниження екологічного збитку від накопичення органічних відходів, зокрема гною; забезпечення замкнутої енергетичної системи.

В рамках ЕЕК ООН розроблена і реалізується програма ZEUS, направлена на створення транспортних засобів з нульовим і наднизьким вмістом забруднюючих речовин у відпрацьованих газах. Отримання і застосування біогазу є складовою частиною цієї програми, і на реалізацію проектів з отримання і застосування цього виду палива Європейське Співтовариство виділяє значні суми.

У ряді розвинених західних країн біогаз виробляється і використовується, у тому числі і як моторне паливо, у значних об'ємах. До цих країн належать США – 500, Німеччина – 400, Великобританія – 200, Нідерланди – 50, Франція – 40, Італія – 35 млн. м<sup>3</sup> на рік. На початку 70-х років КНР здійснила «великий біогазовий стрибок», в результаті якого в Китаї до 1999 р. діяло 7 млн. малих біогазових установок і понад 60 % всього автобусного парку країни, зокрема близько 80 % у сільській місцевості, були переведені на живлення біогазом [2].

В Україні роботи по промисловому виробництві і використанню біогазу почалися в 60-х роках минулого століття. Роботи проводилися з використанням комунально-побутових, лісових і сільськогосподарських відходів. Враховуючи, що ресурси нафти у той час здавалися невичерпними, а ціни на нафтопродукти були символічними, дослідження по новій енергетиці, по суті, були згорнуті. Прикладом цього можуть служити залишки двох метантенків в місті Дніпропетровську на вулиці Байкальській на пункті обробки стічних вод, які були побудовані в 1962 році. Але робота їх була спрямована на знезараження, а отримуваний при цьому біогаз просто спалювався в атмосфері. Після 1991 року роботи по біогазу взагалі втратили системність і плановість, і, природно, нормальне фінансування.

На території України комплексна програма по заміщенню рідкого моторного палива природним газом почала здійснюватися в 1981 році. Мета програми – скорочення споживання нафтового палива і зменшення забруднення навколишнього середовища токсичними компонентами відпрацьованих газів. Національною академією наук України і Інститутом газу НАНУ в 1999 році розроблена концепція Національної програми використання природного газу як моторного палива на період до 2010 року. У 2000 році прийнятий Закон України про альтернативні види рідкого і газоподібного палива. Відповідно вказаним документам розробка і впровадження сільськогосподарських енергетичних засобів, які використовують природний газ як моторне паливо, є державно-важливим завданням.

Стан ринку енергоносіїв вказує на виняткову увагу до використання поновлюваних енергоресурсів місцевого походження, основною перевагою яких є можливість виробництва в місцях споживання. До таких палив відносяться біогаз і «біодизель» – моторне паливо на основі продуктів переробки рослинної олії. Інтерес до біогазу, як до моторного палива для мобільних машин, виявляється завдяки наявності органічних відходів – дешевої поновлюваної біологічної сировини для його виробництва, що визначає нижчу вартість отримуваної механічної та теплової енергії.

**Постановка завдання.** Застосування біогазу як палива для отримання теплової енергії не викликає будь-яких ускладнень, складніше використання його в якості моторного палива, особливо в автотракторних дизелях.

Конвертація бензинових двигунів з іскровим запаленням в газові не викликає проблем і досить добре відпрацьована, серійно випускаються комплекти газової апаратури для газобалонних автомобілів. Складніше йде справа з переведенням на газоподібне паливо дизелів.

Тому головним завданням є дослідження можливостей використання біогазу в якості моторного палива для стаціонарних дизель-генераторів та автотракторних дизелів.

**Виклад основного матеріалу.** Використання біогазу для живлення мобільних енергетичних засобів досить проблематично внаслідок низького вмісту метану (до 60%) і значної кількості баласту, в основному двоокису вуглецю. Збагачення різко збільшує вартість отриманого газу. Світовий досвід використання біогазу, що отримується з сільськогосподарських відходів, указує на два основні напрями його застосування: спалювання в топках для отримання тепла і для живлення стаціонарних мотор-генераторів на базі газових двигунів внутрішнього згорання.

Робота двигунів внутрішнього згорання на низькокалорійних паливах, до яких слід віднести і не збагачений біогаз, викликає зниження їх потужності і погіршення масово габаритних показників. При застосуванні у складі біогазових установок мотор-генераторів на базі газових двигунів із зовнішнім сумішоутворенням та іскровим запаленням виникають проблеми з організацією робочого процесу: зниження вмісту метану в біогазі викликає неприпустиме збіднення суміші, виникають перебої в роботі двигуна, потрібна установка систем запалення підвищеної потужності, що призводить до зниження їх надійності.

Конвертація автотракторних дизелів на газ показує, що робочий процес газодизеля може нормально здійснюватися при найменших подачах газу, оскільки процес горіння ініціюється запальною дозою рідкого палива. При цьому високотемпературний факел згораючого дизельного палива забезпечує стійке горіння навіть бідних газоповітряних сумішей.

Переваги машин із газодизелями:

- виключається несанкціонований відбір палива з автомобіля;
- зменшується нагароутворення на деталях циліндрово-поршневої групи при експлуатації в умовах низьких температур внаслідок зменшення кількості спалюваного дизельного палива;
- газ, на відміну від дизельного палива, не змиває масляну плівку із стінок циліндра, що позитивно відбивається на ресурсі роботи двигуна;
- збільшується термін служби моторного мастила;
- збільшується строк служби паливного насоса високого тиску внаслідок того, що він перекачує менше оскільки постійно подає пальне у розмірі подачі холостого ходу;
- заміна паливних фільтрів проводиться рідше;
- зменшується кількість шкідливих викидів в атмосферу, що дозволяє дизелям вписуватися у вимоги «ЄВРО-3» для дизельних вантажних автомобілів;
- установка газового устаткування не передбачає заміну топленого обладнання;

Недоліки:

- збільшення часу на заправку трактора;
- необхідність навчання водія і інженерно-технічного складу правилам експлуатації, ремонту і обслуговування газобалонного устаткування;
- необхідність суворішого контролю за станом повітряних і газових фільтрів.

Викладене вище дозволяє вирішити п'ять основних задач:

1. Стабільне забезпечення паливом сільськогосподарських підприємств на період проведення польових робіт.
2. Зниження собівартості сільськогосподарської продукції на основі використання дешевшого палива.
3. Підвищення екологічної безпеки на основі використання екологічно чистого палива.
4. Створення додаткових робочих місць в сільськогосподарських підприємствах.
5. Економія нафтового палива внаслідок використання газу метану, несанкціонований відбір якого виключається.

Заміна дизельного палива на біодизель не погіршує експлуатаційних показників автотракторних дизельних двигунів. Досвід роботи з тракторами Т-150К та К-700 з двигунами СМД-62, ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 в газодизельному режимі показує можливість використання рідкого палива рослинного походження як запального для газодизелів [3].

Для автоматизації роботи газодизельного мотор-генератора доцільно використовувати як електрогенератор асинхронний електричний двигун, підключений до наявної мережі. Це дозволяє спростити систему регулювання потужності газодизеля, частота обертання якого стабілізується електродвигуном, що працює в режимі генератора, а величина потужності, що віддається в мережу, визначається калорійністю живлячого газу. Система регулювання повинна мати захист від «розносу» газодизеля при відключенні напруги в мережі. Крім того, для запобігання неекономічній роботі слід ввести обмеження по мінімуму навантаження, тобто при зниженні калорійності або кількості газу, що поступає в двигун, нижче за допустиму норму і, внаслідок цього, зниження потужності, що віддається в мережу, необхідно зупинити установку і відновлювати роботу тільки після зарядки газгольдера. Процеси зупинки і пуску газодизеля можуть здійснюватися в автоматичному режимі.

Враховуючи, що внаслідок поліпшення процесу утворення суміші відпрацьовані газидизеля містять малий відсоток сажі, а їх температура становить 300-350°C утилізація теплоти, що виводиться з газодизеля з відпрацьованими газами, може проводитися наступним чином. Направивши відпрацьовані газидизеля в теплообмінник або в котел-утилізатор, можна отримувати гарячу воду для виробничих або побутових потреб. За наявності водяних котлів середньої потужності продукти горіння доцільно використовувати для підігріву води і повітря, що поступають в котел. Застосування такої схеми в котельних малої потужності дозволяє отримувати одночасно і електричну, і теплову енергію.

Не менш важливим є використання відходів у якості азотних мінеральних добрив. Такі відходи не містять хвороботворних біоб'єктів і їх можна використовувати без додаткової санітарної обробки. В світі немає країни де б не виробляли біогаз (за винятком країн СНГ) і не застосовували тверді та рідкі відходи у якості органічних добрив. Так у північній Європі працюють біофабрики з переробки свинячого гною, результатом якої є біогаз та добриво. При цьому прибуток за виробництво добриво перевищує прибуток за виробництво біогазу.

#### Висновки

В сільському господарстві є всі передумови для самозабезпечення паливом. В умовах необхідної кооперації господарств використання біогазу створює можливість істотного зменшення споживання нафтопродуктів і зниження собівартості продукції. Біогаз можна використовувати для отримання теплоти і електроенергії за допомогою дизель-генераторів на біогазі з запальним рідким паливом рослинного походження, а також як моторне паливо для автомобілів і тракторів. У газодизелів, що працюють на біогазі з запальним рідким паливом рослинного походження, знижується рівень шуму і збільшується ресурс.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Biogas Upgrading and Utilization, IEA Bioenergy, Task 24: Energy from Biological Conversion of Organics Waste.
2. Кирилов Н.Г. Состояние топливно-энергетического комплекса России и энергосберегающий путь развития энергетики.
3. Бабич А.С., Кухаренко П.М., Улексин В.А. Всережимное регулирование газодизелей. В сб. «Проблемы экономичности и эксплуатации двигателей внутреннего сгорания в АПК СНГ» // Материалы межгосударственного научно-технического семинара. Выпуск 14. – Саратов: СГАУ, 2002. С. 103–106.
4. Бабич А.С и др. Патенты Украины №№ 46365А, 52926А, 62050А, 74527.

УДК 502.03 (477.44)

Верестун Н. О. (Україна, Вінниця)

#### ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА АГРОСФЕРИ ВІННИЧЧИНИ

**Актуальність теми.** Відомо, що ніяке суспільство не зможе функціонувати нормально, якщо не матиме високорозвиненого аграрного сектора і достатньої кількості продовольства для забезпечення населення. Аграрна галузь завжди посідала і посідатиме провідне місце в розв'язанні соціоекономіко-екологічних проблем. Адже від стану розвитку аграрної галузі значною мірою залежать добробут і умови життя нинішніх і прийдешніх поколінь нашого народу. Тому питаннями її реформування та подальшого розвитку повинні переймаються не тільки владні структури й політики, а й громадськість. На жаль, майже всі економісти і політики, причетні до вироблення стратегії проведення реформ та розвитку сільського господарства, фактично не враховують фундаментальні відмінності цієї галузі від інших секторів економіки. Кожна країна вправі здійснювати свою аграрну політику, виходячи з конкретних умов, економічних і технологічних можливостей, рівнів земле- і водозабезпеченості, історичних традицій народу та ін. В Україні головним ресурсним потенціалом є земля. А тому в історії України не тільки нині, але й з найдавніших часів аграрне питання завжди було актуальним і складним. Сьогодні, саме в аграрному секторі створюється більше третини національного доходу, формується 70% обсягу загального роздрібного товарообороту, зосереджено біля третини основних виробничих фондів, працює четверта частина населення, зайнятого в економіці України [2].

**Мета, завдання і методи дослідження.** Метою роботи було вивчення екологічного стану агросфери Вінниччини. Основне завдання - визначити агроекологічну ситуацію Вінницької області за 2010 рік. На основі проведених досліджень запропонувати комплекс заходів щодо поліпшення цієї ситуації. Інформаційною базою досліджень послужили відібрані й опрацьовані матеріали, звіти й доповіді державних управлінь, відомств: Вінницького обласного управління сільського господарства, Вінницького обласного управління статистики, Вінницького обласного медико-статистичного інформаційно-аналітичного центру, обласного Державного управління екології та природних ресурсів у Вінницькій області. Теоретичною базою досліджень послужили наукові матеріали Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова, Вінницького державного педагогічного університету ім. М.М. Коцюбинського, ВОО ВЕЛ. Основні методи досліджень – спостережень, статистичні, обстежень, аналітичні, обробки інформації, порівняльні, моніторингу.

**Постановка проблеми.** Внаслідок цілеспрямованих дій людей впродовж багатьох поколінь утворилася по суті нова складова біосфери – агросфера. В ній домінують культурні рослини, свійські тварини, оброблені ґрунти і пов'язані з ними організми (бур'яни, комахи, гриби, мікроорганізми, віруси, тваринний світ тощо) [4]. До складу агросфери входять також луки, пасовиська, сільські поселення, всі типи агроландшафтів, агробіоценозів і агроecosystem. Вона створена та існує завдяки розуму й діяльності людини, і тому є як природничою, так і соціальною категорією. Агросфера – не тільки головне джерело забезпечення населення продовольством і сировиною для харчової і легкої промисловості (переважно за рахунок енергії Сонця та інших природних ресурсів – ґрунтів, води, кліматичних факторів тощо), а й середовище існування значної частини населення. Йї притаманні особливі фундаментальні закономірності внутрішнього розвитку, що є результатом взаємодії різних природних і соціально-економічних факторів.