

УДК 620.92

ЗАПРАВОЧНА БІОГАЗОВА СТАНЦІЯ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Міненко С. В., Заграбчук І. В.

Поліський національний університет

Герасимчук Д. В.

Житомирський агротехнічний фаховий коледж

Застосування біогазу у вигляді газомоторного палива – це один із перспективних напрямів у питанні забезпечення екологічної безпеки. У КНР, ФРН, Нідерландах, Швеції нині функціонують станції, що здійснюють заправку біогазом (рис. 1).

Основною особливістю відповідних станцій є подача біометану напряму в мережу природного газу зі зберіганням у резервуарах.

Біогазові заправні станції функціонують за таким алгоритмом (рис. 2):

- 1) Надходження біомаси на установку виробництва біогазу.
- 2) Нагрівання біомаси до 158 °С за допомогою водяної пари.
- 3) Розкладання біомаси за температури 100 °С у метантенку, що є анаеробним і герметичним, протягом 20-40 діб.
- 4) Видалення домішок із біогазу, збагачення його до рівня якості, притаманного природному трубному газу, із вмістом метану до 97 %.
- 5) подача біометану через трубопроводи на установки скраплення для трансформації його в моторне паливо і заправки МЕЗ.

б) Переробка субстрату в добрива.



Рис. 1. Держави, в яких застосовується біогаз для ДВЗ.

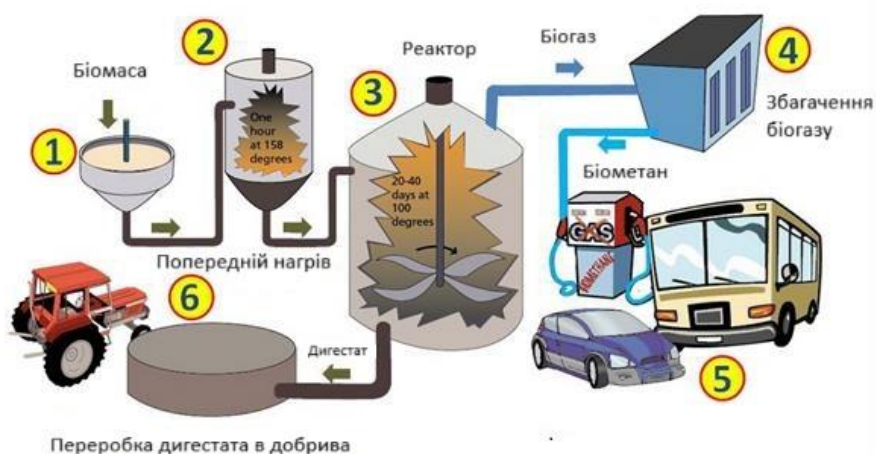


Рис. 2. Алгоритм вироблення біометану.

У кожній із раніше згаданих держав (рис. 1) під час заправки біогазу відбувається збагачення природним газом у рівних частках. Цей процес сприяє зростанню властивих паливу фізико-хімічних характеристик.

Під час збагачення характеристики біогазу доводяться до рівня характеристик, притаманних природному газу, з переважанням у складі метану (понад 80 %). Для того, щоб відокремити вуглекислий газ, біогаз обробляється з використанням моноетаноламіну. Далі проводиться підмішування метану. При зазначеному процесі видаляється сірководень.

Є установки, в яких біогаз очищається за допомогою промивання з використанням води. Цей спосіб дає змогу видалити вуглекислий газ і частково відокремити H_2S з найменшими витратами і без надлишкових зусиль. Вода поглинає вуглекислий газ за наявності тиску близько 1 МПа. Щоб біогаз, що виробляється, забезпечував і підтримував оптимальний тиск у силовій установці, його необхідно ретельно осушити шляхом зниження тиску при точці роси, яка є досить низькою. Регенерація води, насиченої вуглекислим газом, відбувається на відкритому повітрі.

Слід зазначити, що застосування біогазу як додаткового джерела палива дає змогу підвищувати обсяг запасів природного газу (рис. 3).



Рис. 3. Станція заправки біометаном в Індії. Подача біометану здійснюється в колонці № 1, чистого метану – в колонці № 2.

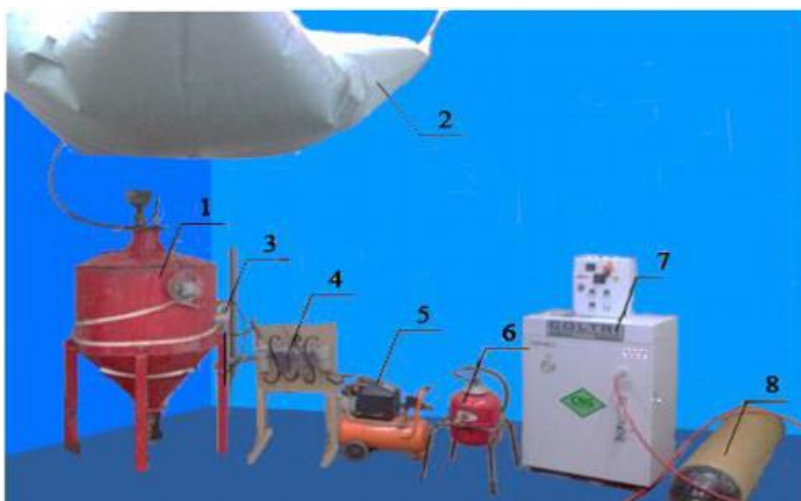


Рис. 4. Біогазова заправна станція: 1 – метантенк; 2 – газгольдер; 3 – водяний затвор; 4 – фільтри; 5 – компресор низького тиску; 6 – ресивер; 7 – компресор високого тиску МСН-10; 8 – балон високого тиску

Поряд із позитивними сторонами, є й такі недоліки:

- біогазові станції заправки мають складну конструкцію;
- ефективність є невисокою – балони заправляються лише до 60% від вихідного об'єму, що зумовлено недостатнім тиском газу в ємностях споживачів – близько 40% об'єму балонів залишають під мінімальний об'єм. Таким чином, вони дозаправляються до тиску, що є найбільшим, що співвідноситься з найбільшим об'ємом газу;
- для поліпшення якості біогазу додають метан, що тягне за собою додаткові витрати праці та енергії;

- масове спорудження біогазових станцій, доступних для заправлення балонів енергетичних засобів населення моторним паливом, унеможлиблюється з огляду на відсутність біогазових газомагістралей.

З метою дослідження та пошуку шляхів розв'язання вищеназваних проблем створено біогазову заправну станцію (рис. 4).

Технологічну схему заправки газових балонів альтернативним паливом на спорудженій біогазовій заправній станції показано на рис. 4.

Безпідстилковий гній ВРХ завантажується в метантенк. Після того, як з'являється біогаз, що підтримує горіння, він починає накопичуватися в газгольдері з об'ємом 2 м³. Компресор всмоктує біогаз за допомогою очищувального фільтра під час заправки газгольдера. Далі видаляються шкідливі складові - сірководень тощо. Також відбувається видалення парів води.

Забезпечується рівень якості, що відповідає моторному паливу. Далі проводиться завантаження в балони за допомогою компресора високого тиску марки МСН-10. Стиснення здійснюється до 20 МПа.

Фільтр очистки (4) складається з двох ідентичних за конструкцією пристроїв, що відрізняються наповнювачами. Фільтр характеризується порівняно низькою вартістю, доступністю матеріалів і простотою виготовлення (рис. 5).

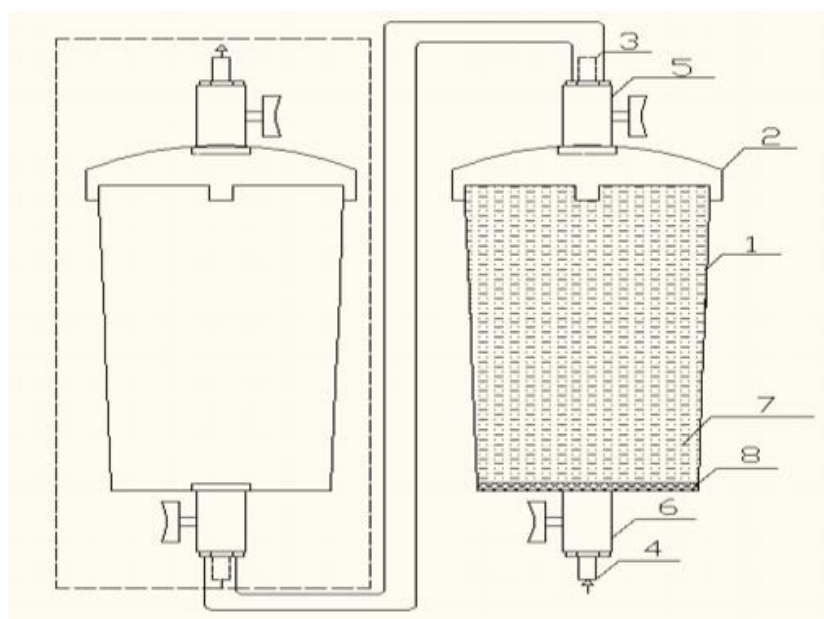


Рис. 5. Фільтри для очищення біогазу: 1 – корпус; 2 – кришка знімна; 3 – штуцер для виходу газу; 4 – штуцер для входу газу; 5 – вентиль вихідного штуцера; 6 – вентиль вхідного штуцера; 7 – цеоліт; 8 – колосникова решітка; 9 – газова магістраль.

Підбір наповнювача для фільтра здійснювати необхідно за допомогою проведення експериментів для кожного окремого випадку.

ISBN 978-617-8102-06-7

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
Кафедра сільськогосподарських машин
та системотехніки імені академіка П. М. Василенка

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XXV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Сучасні проблеми землеробської механіки"
(17–19 жовтня 2024 року)

*присвяченій 124-й річниці з дня народження академіка
Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування
механіко-технологічного факультету НУБіП України*



Київ – 2024

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

JEL CLASSIFICATION Q 01; D 24; P 42

З 38

Рекомендовано до друку збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" вченою радою механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 15 жовтня 2024 року протокол № 3.

Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 року). МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2024. 527 с.

ISBN 978-617-8102-06-7

В збірнику тез представлено анотований зміст доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок з: розвитку сучасної землеробської механіки; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для рослинництва; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для тваринництва; смарт-технологій машиновикористання, інженерного менеджменту, технічного сервісу; транспортних технологій та логістики; історії аграрної освіти і науки; будівництва сільських територій; надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій; удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Організаційний комітет:

Ткачук В.А. – д.е.н., проф., ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), голова.

Ніколаєнко С.М. – д.п.н., проф., академік НАПН, академік НААН, президент НУБіП, співголова.

Тонха О.Л. – д.с.-г.н., проф., проректорка з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП, співголова.

Братішко В.В. – д.т.н., проф., декан НУБіП, співголова.

- Войтюк Д.Г. – к.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри НУБіП, співголова.
- Адамчук В.В. – д.т.н., проф., академік НААН, директор ІМА АПВ.
- Аулін В.В. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.
- Барановський В.М. – д.т.н., проф., ТНТУ імені Івана Пулюя.
- Борак К.В. – д.т.н., проф., заступник директора ЖАТФК.
- Бредихін В.В. – д.т.н., доц., декан ДБУ.
- Вергунов В.А. – д.с.-г.н., д.і.н., проф., академік НААН, директор ННСГБ НААН.
- Вечера О.М. – ст. викл. кафедри НУБіП, секретар оргкомітету конференції.
- Гуменюк Ю.О. – к.т.н., доц., завідувач кафедри НУБіП.
- Гуцол О.П. – к.т.н., доц., керівник приватного підприємства.
- Зубко В.М. – д.т.н., проф., декан СНАУ.
- Іванишин В.В. – д.е.н., проф., академік НААН, ректор ЗВО «ПДУ».
- Іценко Т.Д. – к.п.н., проф., директор ДУ «НМЦВФПО».
- Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААН, президент ВНАУ.
- Кірчук Р.В. – к.т.н., проф., декан ЛНТУ.
- Кобець А.С. – д.н. з держ. упр., проф., ректор ДДАЕУ.
- Ковалишин С.Й. – к.т.н., проф., декан ЛНУП.
- Гуцол О.П. – к.т.н., власник і бенефіціар аграрних компаній.
- Козаченко Л.П. – президент Української аграрної конфедерації.
- Кравчук В.І. – д.т.н., проф., академік НААН, директор УМІ АПІ.
- Кропівний В.М. – к.т.н., проф., ректор ЦНТУ.
- Кульгавий В.Ф. – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів».
- Кюрчев В.М. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, радник ректора ТДАТУ імені Дмитра Моторного.
- Кюрчев С.В. – д.т.н., проф., ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного.
- Лавріненко О.Т. – к.т.н., доц. кафедри НУБіП.
- Лукач В.С. – к.п.н., проф., директор ВП НУБіП «НАТІ».
- Маруцак П.О. – д.т.н., проф., проректор ТНТУ імені Івана Пулюя.
- Мельник В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ДБУ.
- Мироненко В.Г. – д.т.н., проф., ІМА АПВ.
- Мороз О.О. – Голова Верховної Ради України двох скликань.
- Надикто В.Т. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри ТДАТУ імені Дмитра Моторного.
- Панцир Ю.І. – к.т.н., доц., декан ЗВО «ПДУ».
- Пастухов В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.
- Пилипака С.Ф. – д.т.н., проф., завідувач кафедри НУБіП України.
- Пугач А.М. – д.н. з держ. упр., проф., декан ДДАЕУ.
- Пушка О.С. – к.т.н., доц., проректор УНУС.
- Ребенко В.І. – к.т.н., доц., доцент кафедри НУБіП.