

# **ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

## **ХVІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ (14 квітня 2017 р.)**

Збірник наукових праць

**Секція 1: «Екологія, технології захисту навколишнього середовища та  
збалансоване природокористування»**



ОДЕСА 2017

**УДК 547; 37.022**

**Еколого-енергетичні проблеми сучасності** / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів.  
Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2017р. – 128 с.

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам:  
екологія людини, харчових продуктів та техніка охорони довкілля.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій



## ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ БІОДИЗЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

Оласюк Ю.Ю. магістр, Поліщук В.М., к.т.н.  
НУБіП України, м. Київ

Світове виробництво біодизеля в 2013 р. може становило 24,7 млн. т. Разом із тим, побічним продуктом виробництва біодизеля є сирий гліцерин, вихід якого становить близько 20% виходу біодизеля. Хоча гліцерин і являє собою цінний вихідний матеріал для хімічної промисловості, і він сам по собі може бути використаний в багатьох областях застосування, але в результаті нарощування виробництва біодизельного палива в минулі роки накопичилися величезні кількості непридатних для реалізації запасів даного матеріалу. Тому постає проблема пошуку нових областей застосування гліцерину. Ситуація ускладнюється тим фактом, що за різними технології отримують сирий гліцерин, який характеризується високими рівнями вмісту води (8-15%), метанолу (1-10%), присутністю моно- і дігліцеридів тощо. Зневоднення гліцерину саме по собі являє собою енерговитратний процес, який у поєднанні зі стадіями очищення від інших забруднювачів, робить даний потенційний "вихідний матеріал" надзвичайно дорогим. Комерційно вигідних варіантів переробки сирого гліцерину в світі поки не існує. Усі наявні технології відносяться в основному до очищення гліцерину, при цьому його собівартість зростає настільки, що не може зрівнятися із синтетичним гліцерином. В зв'язку із цим собівартість біодизеля включає в себе і частину вартості утилізації гліцерину. Тому до сих пір проблема утилізації гліцеринвмісного побічного продукту виробництва біодизеля залишається досить актуальною.

Разом із тим, постає проблема визначення недорогих добавок до гноївки сільськогосподарських тварин (косубстрату), які б могли суттєво збільшити вихід біогазу, а отже і підвищити рентабельність біогазових установок.

В якості таких добавок до основного субстрату і можна використовувати відходи від виробництва біодизеля – сирий гліцерин.

Тому метою наших досліджень є визначення виходу біогазу при використанні неочищеного гліцерину біодизельного виробництва в якості косубстрату до гною ВРХ та оцінка впливу забруднюючих речовин гліцерину (залишки метанолу, гідроксид калію) на продуктивність метаноутворюючих бактерій по біогазу.

Лабораторний метантенк циліндричної форми з конічним днищем загальним об'ємом 29 л частково заповнювався гноївкою ВРХ (заповнений об'єм метантенка – 21,5 л). При цьому коефіцієнт заповнення метантенка становить  $21,5/29=0,74$ . Для збереження в метантенку маточної культури метаноутворюючих бактерій при завантаженні субстрат оновлюється не повністю. Завантажується 8,5 л гноївки ВРХ (готується шляхом розмішування 3,5 кг гною ВРХ в 5 л води). Тому коефіцієнт спорожнення метантенка становить  $8,5/21,5=0,4$ .

В біореакторі відбувається метанове бродіння, при цьому виділяється біогаз, який накопичується в газгольдері "мокрого" типу. При потраплянні біогізу в газгольдер, він піднімає верхній циліндр-рівнемір, висота підйому якого фіксується щодня по шкалі, закріпленій на направляючій газгольдера. При відомому діаметрі циліндра-рівнеміра (20 см) визначається об'єм виділеного біогазу. Знаючи час попередньої і поточної фіксації висоти підйому циліндра-рівнеміра газгольдера, визначається годинний вихід біогізу.

При додаванні до гноївки ВРХ неочищеного гліцерину спостерігалась значна інтенсифікація процесу бродіння, яка супроводжувалась інтенсивним ціноутворенням на поверхні субстрату. При цьому легкі тверді частки гною ВРХ на поверхні піни забивали вихідний патрубок біогазу, спотворюючи результати досліджень. Тому для уникнення подібного був зменшений коефіцієнт заповнення метантенка. Заповнений об'єм метантенка

становив не 21,5 л, як у випадку відсутності гліцерину, а 15 л. Відповідно, до 4,2 л був зменшений об'єм завантаженого субстрату (суміш 1,7 кг гною ВРХ та 2,5 л води). При цьому коефіцієнт заповнення метантенка становив  $15/29=0,52$ , а коефіцієнт спорожнення метантенка –  $4,2/15=0,28$ .

Визначення ефективності виходу біогазу проводились при додаванні до субстрату в складі 1,7 кг гною ВРХ та 2,5 л води неочищеного гліцерину, отриманого при лабораторних дослідженнях дієвості очищення біодизеля, в складі 25, 50, 100 і 150 мл. При цьому температура бродіння становила 40°C, 45°C і 50°C.

Аналізуючи графіки виходу біогазу протягом періоду бродіння можна відзначити, що при бродінні субстрату без додавання гліцерину вихід біогазу зростає поступово, досягаючи свого максимуму на 7-8 день, після чого інтенсивність генерації біогазу зменшується також поступово. Період бродіння може сягати 36-41 діб.

При додаванні гліцерину до субстрату інтенсивність виходу біогазу різко зростає. Максимальний вихід біогазу спостерігається вже на 2-5 добу бродіння і так же різко йде на спад. Часто спостерігається повторне зростання виходу біогазу, яке за максимальним виходом, в основному, дещо менше. Такий вид метанового бродіння називається діауксією і пояснюється тим, що після вичерпання поживних речовин одного виду культура метаноутворюючих бактерій переходить в другу лаг-фазу для підготовки до живлення іншими поживними речовинами.

Період інтенсивного бродіння без діауксії становить 4-6 діб, з діауксією – 7-13 діб.

При додаванні до субстрату неочищеного гліцерину біодизельних виробництв, максимальні показники виходу біогазу, які приймаються до уваги при безперервній подачі субстрату, суттєво зростають (на 200-915% залежно від температурного режиму бродіння і об'єму доданого гліцерину).

Тенденція зростання виходу біогазу в залежності від доданого сирого гліцерину може бути умовно розділена на три періоди. Перший період (приблизно до 2-2,5% доданого гліцерину) характеризується порівняно різким зростанням виходу біогазу. При другому періоді (від 2-2,5% до 6,5-7% доданого гліцерину) зростання виходу біогазу кілька сповільнюється. Третій період (понад 6,5-7% доданого гліцерину) характеризується при додаванні все більших обсягів сирого гліцерину значним уповільненням виходу біогазу. Тому при обмежених ресурсах гліцерину рекомендується його додавання в якості косубстрата в межах 6,5-7% від маси гною ВРХ в субстраті.

## УДК 504.05

### ПРО КЛАСИФІКАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПАКУВАННЯ З ПЛАСТИКУ

Панченко Т., аспірант факультету ПЕЕтаНГТ

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Одноразовий пластиковий посуд зручний при використанні, але може бути небезпечним для здоров'я людей.

Пластик - полімерний матеріал. Найпоширеніші полімерні матеріали (види пластика) - полівінілхлорид (ПВХ), поліпропілен, поліетилен, полістирол, поліетилентерефталат, полікарбонат, з яких виробляють як технічний, так і харчовий пластик.

За даними гігієністів пластик в чистому вигляді є неміцним, крихким матеріалом, який тріскається на світлі і плавиться від спеки. Для міцності в нього додають речовини-стабілізатори, в результаті чого він стає не тільки міцнішим, а й більш токсичним. Самі по собі полімери інертні, нетоксичні і не «мігрують» в їжу, але проміжні речовини, технологічні добавки, розчинники, а також продукти хімічного розпаду здатні проникати в їжу і впливати

## ГЛОСАРІЙ

Амирасланов Т.Н.	3
Антонюк Г.Л.	5
Арнаут О.І.	6
Балабан И. О.	9
Баріщенко О.М.	10
Бедрій Т.О	12
Березнюк Л.Л.	15
Березнюк О.В.	13,15
Бондар О.І.	17
Бублієнко Н.О.	19
Бутенко Д.В.	21
Бучка А.В.	23
Волошина В.Г.	25
Гаврилкіна Д.В.	26
Gazakov N.	28
Георгиев Е.В.	29
Глазиріна О.Є.	31
Гніденко В. С.	33
Голопура С.М.	34
Грегулич А.	36
Грегораши В.С.	38
Гринюк В.І.	39
Губіна В.Ю.	40
Дорохин О.О.	42
Дядюша Л. О.	44
Єлгаєва М.О.	46
Єрмаков В.М.	47
Жалівців С.І.	49
Жарюк В.М.	51
Закревська А.С.	53
Іванюта П.В.	54
Іскра К.О.	34
Кальчук В.В.	56
Кірюхіна Д.В.	57
Ковтун Я.	59
Костейков Н.Ю.	61
Кравців Р.В.	62
Кулік А.С.	64
Курінна В.В.	68
Курінна Д.В.	68
Кульбачко А.Б.	66
Лагойда О.С.	69
Ляшенко К.І.	71
Маєвський А.Р.	54
Майлунець Н.В.	6
Маренич А.В.	25

Марчук О.	72
Машков О.А.	17
Мурин О.В.	76
Муріна О.В.	74
Михайленко А.С.	78
Носенко К.В.	79
Нікішина П.С.	81
Оласюк Ю.Ю.	82
Панченко Т.	83
Пасенко А. В.	33
Пашков Д.В.	17
Пісьменнікова Т.С	85
Петровская Ю.С.	86
Печнев О.І.	88
Побережна С.М.	90
Полуденко О.С.	5
Полусин Д.С.	76
Поліщук В.М.	56,82,92
Поперечна Д.С.	92
Потебна Д.В.	93
Ритченко Ю.В.	66,115
Романова О.В.	95
Рубайко А.В.	96
Саввова К.О.	97
Свіржевський О. М.	98
Семенова О.І.	104
Семёнова И.Д.	100
Сироватіна Н.Л	102
Skiibida O.L.	108
Скляр В.Ю.	106
Солошенко С.Ю.	110
Сулейко Т.Л.	90
Сьцевич В.И.	86
Семенюк А.В.	111
Толмаченко Г. О.	112
Троян Б.В.	115
Тристан Г. С.	116
Федорова С.Е.	118
Харламова О.В.	53
Хлієв Н.О.	120
Чекал Г.Л.	122
Чернишова О.О.	124
Шилофост Т.О.	19
Ширабордіна В.С.	86
Шостік Д.І.	71
Юрас Ю.І.	8

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ  
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХVІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА  
СТУДЕНТІВ  
(14 квітня 2017 р.)**

**Збірник наукових праць  
Секція 1: «Екологія, технології захисту навколишнього середовища та збалансоване  
природокористування»**

Підписано до друку 12.04.2017 р. Формат 60x84 1/16.  
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 20 прим.  
Замовл. №.790  
ВЦ «Технолог»