

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



ЛУЦЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ



ФАКУЛЬТЕТ  
АГРАРНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ЕКОЛОГІЇ



КАФЕДРА  
АГРАРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ  
ІМЕНІ ПРОФЕСОРА  
Г.А. ХАЙЛІСА

**VIII всеукраїнська  
науково-практична конференція  
„ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АПК”**

**Збірник тез доповідей**  
[Електронний ресурс]

20-21 травня 2021 р.

м. Луцьк

УДК 631.3.00

Інноваційні технології в АПК: збірник тез доповідей VIII всеукраїнської науково-практичної конференції, 20-21 травня 2021 р., м. Луцьк [Електронний ресурс] – Луцьк: Луцький НТУ, 2021. – 164 с.

VIII всеукраїнська науково-практична конференція „Інноваційні технології в АПК” проведена відповідно до наказу ректора Луцького НТУ № 238-05-35 від 23 березня 2021 р.

У збірнику тез викладено результати наукових досліджень і практичного досвіду науковців, виробничників, аспірантів та студентів, які висвітлюють актуальні аспекти розвитку агро-промислового комплексу.

Видання адресоване науковцям та викладачам, аспірантам та студентам.

Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент С.Ф. Юхимчук

Рекомендовано до опублікування вченою радою Луцького національного технічного університету (протокол № від травня 2021 р.)

Друкується без редакційної правки видавництва.  
Відповідальність за зміст тез несуть автори.

© Луцький національний технічний університет, 2021

О.Г. Скляр, к.т.н., Р.В. Скляр, к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

## **ПІДГОТОВКА СУБСТРАТІВ ДЛЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТАНОГЕНЕРАЦІЇ**

Необхідність впровадження біоенергетичних установок призвела до вирішення завдання інтенсифікації процесів метанового зброджування. Підвищення ефективності процесу анаеробного бродіння може здійснюватися [1,2]:

- мікробіологічними способами за рахунок інтенсифікації життєдіяльності мікроорганізмів, зокрема, створення високоактивних штамів мікроорганізмів, які вирощують в спеціальних культиваторах і вносять у вигляді закваски в реактор;
- створенням стимулюючих добавок;
- іммобілізацією мікроорганізмів на різних носіях; – впровадженням коферментації;
- інтенсифікацією процесу отримання біогазу за рахунок конструктивно-технологічних рішень.

Проаналізуємо способи підготовки субстрату для підвищення ефективності роботи біогазових установок.

### *Подрібнення.*

Подрібнення субстрату підготовлює його поверхню для біологічного розкладання і таким чином для отримання метану. В принципі можна виходити з того, що зі збільшенням ступеня подрібнення зростає швидкість біологічного розкладання, але не обов'язково збільшується вихід газу. Обсяг отримання метану, зокрема, залежить від співвідношення часу перебування і ступеня подрібнення [2,3]. Тому потрібно приділяти значну увагу ефективному використанню техніки. Ділянка подрібнення твердих субстратів може розташовуватися перед ділянкою подачі субстрату в приймальну ємність, трубопровід або реактор. Для цього можна використовувати шредери, млини, дробарки, а також вали і шнеки з пристроями, що розривають і ріжуть. Вали з лопатями і шнеки з ножами часто використовуються на комбінованих ділянках прийому і дозування [4]. Завдяки їх широкому використанню властивості подрібнювальних агрегатів при прямому дозуванні твердих речовин забезпечуються на комбінованих ділянках прийому і дозування, а також млинами і шредерами.

На відміну від подрібнення твердих речовин перед подачею в приймальну ємність, трубопровід або реактор, суспензії з вмістом твердих речовин і волокон можуть подрібнюватись безпосередньо в приймальній ємності, в інших ємностях для змішування або в трубопроводі.

### *Змішування з рідиною, гомогенізація.*

Змішування субстратів з рідиною необхідно при вологому зброджуванні для отримання субстратів, що транспортуються, шляхом збільшення в них вмісту води для подальшої подачі в реактор [2]. Змішування проводиться, як правило, в приймальній ємності або інших ємностях незадовго до подачі субстрату на зброджування. В якості рідини для змішування з субстратом в залежності від їх наявності можуть використовуватися рідкий гній, рідкі залишки від бродіння (після пресування), технологічна вода або у виняткових випадках також свіжа вода. Використання рідких залишків від бродіння може зменшити потребу у свіжій воді, його перевага також полягає в тому, що субстрат ще до надходження в реактор заправляється бактеріями з процесу бродіння. Тому використання такого підходу особливо рекомендується після ділянки гігієнізації або в комплексі з технологією потоку витіснення. Однорідність поданого в реактор субстрату має велике значення для стабільності процесу бродіння. При сильних коливаннях навантаження і мінливому складі субстрату мікроорганізми змушені пристосовуватися до умов, що змінюються, а це в більшості випадків пов'язано зі зменшенням виходу газу [4,5]. Гомогенізація субстратів, які можуть перекачуватися, переважно, проводиться мішалками в приймальній ємності. Але вона може проводитися і в реакторі, якщо різні субстрати подаються насосами [4] і / або засипаються прямо в нього.

*Гігієнізація.* Щоб виконати запропоновані законодавством критерії для деяких критичних з точки зору епідеміологічної та фітогігієни груп речовин, при певних обставинах може знадобитися інтеграція в біогазову установку каскаду обладнання для попередньої термообробки. Попередня обробка проводиться шляхом нагрівання матеріалів до температури в 70 °C мінімум впродовж однієї години. Другим методом знищення мікроорганізмів є стерилізація під тиском. В цьому випадку субстрат піддається стерилізації впродовж 20 хвилин при температурі 133 °C і тиску 1 бар. Але ця технологія в порівнянні з гігієнізацією при 70 °C зустрічається рідше. Температура субстрату після гігієнізації вище технологічної температури в реакторі. Тому гігієнізований субстрат підходить для підігрівання інших субстратів або може використовуватися для підігріву самого реактора при подачі субстрату в нього. Якщо тепло гігієнізованого субстрату не використовується, слід передбачити його охолодження до температури реактора [5].

### *Аеробне попереднє компостування.*

При зброджуванні твердих речовин за гаражною технологією є можливість цілеспрямованого вентилявання субстрату перед власно процесом бродіння. Процеси компостування, які починаються внаслідок подачі повітря, викликають нагрівання субстрату до температури від 40 до 50°C. Перевага попереднього компостування, що триває впродовж від двох до чотирьох днів, полягає в розкритті клітин і самоігріванні матеріалу, завдяки чому, зокрема, можна заощадити на додаткових нагрівальних елементах для

реактора. А недолік полягає в тому, що органічна субстанція вже розпадається і з неї не буде отриманий біогаз.

#### *Гідроліз.*

При однофазному процесі та великому об'ємному навантаженні існує небезпека розбалансування технологічної біології в реакторі, тобто кислота під час первинного і вторинного бродіння буде утворюватися швидше, ніж відбувається розкладання кислоти під час утворення метану [4]. При великому об'ємному навантаженні і короткому часі перебування також зменшується ступінь використання субстратів, так в самому несприятливому випадку це загрожує підвищенню кислотності і втратою рівноваги біологією реактора. Щоб запобігти цьому, процеси гідролізу і розкислення можна проводити в окремих ємностях перед самим реактором або в спеціальних відділеннях реактора (напр., двофазний реактор).

#### *Дезінтеграція.*

Дезінтеграція - це руйнування структури клітинної стінки для звільнення всього її вмісту. Завдяки цьому досягається краща доступність субстрату для мікроорганізмів, що має призводити до збільшення швидкості розкладання. Для руйнування структури клітин використовуються термічні, хімічні, біохімічні і фізико-механічні методи. Можливими методами є нагрівання до <100 °С при нормальному тиску або > 100 °С під тиском вище за гідроліз, додавання ензимів або використання ультразвукової дезінтеграції як представника механічних технологій.

#### Перелік використаних джерел:

1. Болтянська Н. І., Комар А. С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. WayScience. Дніпро, 2020. Т. 1. С. 118-121.
2. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Теоретичні дослідження режимів і параметрів метантенку біогазової установки. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, Т. 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>
3. Boltianska N. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.
4. Скляр Р. В. Аналіз способів подачі субстрату в метантенк біогазової установки. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>
5. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Обґрунтування способу перемішування субстрату для експериментальної біогазової установки. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 1. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-1.pdf>

## ЗМІСТ

1. Д.С. Альбота. Роздільна технологія збирання льону олійного на Волині	3
2. Б.В. Болтянський, Л.О. Болтянська. Ефективність застосування теплонасосних установок в тваринництві	5
3. N.I. Boltianska, O.V. Boltianskyi. Prospects for nanotechnology in poultry farming	7
4. К.В. Борак, Д.С. Самчук, О.П. Олександрович, С.В. Козловець. Аналіз конструкції робочих органів дискових ґрунтообробних знарядь	9
5. О.З. Бундза, В.Л. Мартинюк. Інтелектуальна техніка для знищення бур'янів	11
6. В.В. Буснюк. Обладнання для збирання льону олійного прямим комбайнуванням	14
7. Н.В. Васильчук. Експериментальне дослідження взаємодії стебел соняшнику із роторами жатки	17
8. В.О. Глоба, О.М. Ачкевич. Аналіз телескопічних навантажувачів для завантаження сінажу	20
9. М. В. Голотюк, О. П. Герасимчук. Аналіз підходів до визначення дотичної сили тяги	23
10. В.П. Горобей. Конструктивне удосконалення робочих органів і машин для селекційно-насінницької роботи	26
11. О. М. Грицака. Вплив параметрів на процес обмолоту і сепарації в молотильно-сепарувальному пристрої	33
12. В.А. Гусев, І.М. Дударев. Особливості сепарування зерна та насіння	36
13. О.О. Дереза, С.В. Дереза. Аналіз видів покриття підлоги в тваринницьких приміщеннях для утримання ВРХ	38
14. В.Ф. Дідух, Д.В. Тарасюк. Перспективи розвитку органічного землеробства	41
15. С. С. Добранський, І. О. Бучко, В. Г. Руденко. Підвищення зносостійкості і довговічності ґрунтообробних робочих органів	44
16. І.О. Дубовкіна, А.О. Мирончук. Використання новітніх методів в технологіях вирощування гідропонним способом	47
17. М.І. Дядюра, В.Ф. Дідух. Використання альтернативних джерел енергії в сільськогосподарському виробництві	50
18. Д. П. Журавель, А. Б. Чебанов. Дослідження процесу вологопереносу насіння соняшника	53
19. Р.В. Кірчук, Л.Ю.Забродоцька. Енергоефективне сушіння сільськогосподарських рослинних матеріалів	56
20. А.С. Комар. Утилізація відходів птахівництва в Україні	62
21. Maroš Korenko, Miroslav Horský1, Eva Matušeková, Yuriy Gabriel. Analysis of oil filling contamination in installation of vibration dampers	65

22. С.В. Коробка, М.М. Толстушко, Н.О. Толстушко, І.Г. Стукалець. Обґрунтування структури додаткового нагрівального елемента низькотемпературного джерела теплоти для геліосушарки	68
23. А. І. Коробко, В. С. Шеїн. Визначення відбрації робочого місця трактора НАТТАТ А110	71
24. Е.В. Кужель, М.М. Рудинець, М.М. Скалига. Альтернативні джерела енергії як сучасний тренд біоенергетики в АПК	73
25. А. Я. Кузьмич. Порівняння ефективності способів збирання незернової частини урожаю кукурудзи	75
26. В. Л. Куликівський, В. І. Маркус. Вплив абразивного зношування на атмосферну корозію робочих органів ґрунтообробних машин	77
27. В.Л. Куликівський, Д.А. Климчук, А.А. Климчук, Б.В. Жека, І.П. Фещук. Зносостійкість поверхневого шару сталі 65Г після електрофізичних методів обробки	79
28. V. Matušek, Taras Shchur. Methods for determining the position of tractor 's centre of gravity	81
29. С.В. Міненко, І.Р. Кот, Б.В. Чорний. Стан технічної діагностики газорозподільного механізму двигуна	84
30. О.О. Налобіна, В.С. Пуць, П.П. Мелесь. Телескопічні навантажувачі в аграрному секторі України	87
31. В.О. Ольховський, І.М. Дударев. Зерновий сепаратор ножичного типу	90
32. В. К. Палічук М. В. Колотило, Д. Ю. Матвійчук, Є.А. Пасічник, С. С. Лясоцький, М. В. Марченко. Електропостачання автономних об'єктів сільського господарства	93
33. В.В. Паніна, Г.І. Дашивець. Оптимізація технологічного процесу ремонту культиватора	96
34. Р.І. Паславський. Метод обґрунтування машино тракторного агрегату з малогабаритної техніки	99
35. О.І. Подашевська, Н.Г. Серебрякова, Н.І. Болтянська. Вирішення питання оптимізації раціону сільськогосподарських тварин	101
36. В.М. Савченко, О. В. Степанчук, І. В. Павлов, О. В. Сутковий. Аналіз механізмів абразивного зношування	104
37. Л. Г. Савченко, О. О. Артемчук, М. В. Горпиняк. Генераторна установка як елемент системи електропостачання сільськогосподарських машин	107
38. Л. Г. Савченко, А. Баланський, Н. Романчук, Б. Ковальов, П. Макарчук. Моделювання надійності електроприводу	110
39. В.В. Сацюк, І.С. Цизь, С.М. Хомич Аналіз ринку техніки для АПВ	113
40. Л.П. Середа, Д.А. Ковальчук Розробка комбінованого ґрунтообробного пристрою для ресурсощадних технологій обробітку ґрунту	115
41. О.Г. Скляр, Р.В. Скляр Підготовка субстратів для збільшення ефективності метаногенерації	118

42. Р.В. Склад. Доцільність використання економіко-математичних моделей в сільському господарстві	121
43. С.П. Степаненко. Дослідження процесу аеродинамічного розділення насіння в гравітаційному зигзагоподібному сепараторі	124
44. С. П. Степаненко, О.О. Коновал. Обґрунтування конструкції технічного засобу для термічної обробки зернових матеріалів	127
45. С. П. Степаненко, І.С. Попадюк. Удосконалення вібропневмовідцентрового сепаратора для очищення зернових та олійних культур	130
46. С. П. Степаненко, В.О. Швидя. Обґрунтування технологічної схеми енергоощадної сушарки зернових матеріалів	133
47. О.М. Сукач, Р.С. Шевчук, В.В. Шевчук. Програмно-апаратні комплекси для забезпечення логістичних операцій АПК	136
48. І.Є. Цизь, С.М. Хомич, В.В. Сацюк. Аналіз способів відновлення прісноводних озер	139
49. О. О. Чайка, Н. О. Толстушко, М. М. Толстушко. Класифікація та аналіз роботи підбиральних апаратів льонозбиральних машин	142
50. В.О. Швидя, О.О. Коновал. Теоретичне обґрунтування основних конструкційно-режимних параметрів сушильного барабана вакуумної сушарки насіння	144
51. В.В. Шевчук, О.М. Сукач, Ю.І. Габрієль. Підвищення ефективності діагностики електронної системи управління сівалкою	147
52. Р.С. Шевчук, С.В. Мягкота, О.М. Сукач. Прес з підвищеним виходом олії	150
53. В.О. Шейченко, В.В. Шевчук. Використання стрічкових накопичувачів за умов збирання усього біологічного врожаю конопель	153
54. С.М. Юхимчук, С.Ф. Юхимчук, М.М. Толстушко. Умова затискання стебел льону між бральним пасом і бральною пластиною	155
55. С.В. Ягелюк. Сертифікація як складова економіки замкнутого циклу	157



ІНФОРМАЦІЙНЕ ВИДАННЯ

**VIII всеукраїнська  
науково-практична конференція  
„ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АПК”**

**Збірник тез доповідей**  
[Електронний ресурс]

20-21 травня 2021 р.

м. Луцьк

Комп’ютерне макетування – С.Ф. Юхимчук

Підписано до друку 22.05.2021 р., Формат 60×84/16.  
Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 10,25.

Луцький національний технічний університет  
43018 м. Луцьк, вул. Львівська, 75