МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ-ПРАЦЬ
ВИПУСК №12

Ніжин,
21 листопада 2019 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ-ПРАЦЬ

ВИПУСК №12

(21 листопада 2019 року)

Ніжин
2019

УДК 62; 63
ББК 30; 40.3; 41.4
Я431

Друкується за рішенням Вченої ради ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут» від 29.11.2019 протокол № 5

До збірника включені праці науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів, магістрів та студентів Ніжинського агротехнічного інституту, Національного університету біоресурсів і природокористування України, наукових установ НААН України, навчальних закладів України, у яких наведені результати конструкторських, теоретичних, експериментальних досліджень машин та засобів для механізації і автоматизації агропромислового виробництва, нових технологій у тваринництві, енергетиці, природокористування та підготовці фахівців для АПК. Також у збірнику представлені матеріали тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції "Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України", що відбудеться 21 листопада 2019 року у ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут».

Редакційна комісія: В.С. Лукач (науковий редактор); І.О. Демчук (заступник наукового редактора); А.Г. Кушніренко; С.Г. Фришев; М.І. Ікальчик; О.І. Литвинов; І.І. Махмудов.

Я431 Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових-праць (21 листопада 2019) / За наук. Ред. В.С. Лукача [та ін.].—Ніжин, 2019—518с.

Відповідальність за інформацію, подану в науковому дослідженні, несуть автори статей.

© ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»
© автори статей

Зміст

СЕКЦІЯ 1. 7

Алієв Е.Б., Гаврильченко О.С., Клюс А.В.
Обґрунтування складу енергозберігаючих технічних засобів для забезпечення мікроклімату в тваринницьких приміщеннях 8
Алієв Е.Б., Луц П.М., Верета В.В.
Обґрунтування конструктивно-технологічної схеми роторно-кавітаційного диспергатора кормосумішей 17
Болтянська Н.І., Болтянський О.В.
Формування моделі механізму застосування технологій ресурсозбереження на молочно-товарних фермах 26
Болтянська Н.І., Комар А.С.
Аналіз нормального закону розподілу при дослідженні надійності прес-гранулятора 33
Болтянська Н.І.
Дослідження залежності надоїв молока від інтервалів між доїннями 40
Волянський М.С., Козаченко Н.В., Кресан М.Д.
Дослідження конструктивно- технологічних параметрів двомашинного посівного агрегату 47
Демидко М.О., Приходько В.В.
Дослідження механізованого процесу вирощуванняі збирання соняшнику 53
Демидко М.О., Сластьон О.В.
Дослідження параметрів роботи транспортера-сепаратора зерноочисної машини при вирощуванні озимої пшениці 61
Дудкіна А.П.
Особливості вирощування сої в умовах південно-східного степу України 68
Єременко О. І., Зубок Т. О., Громиченко Д.В.
Дослідження процесу брикетування біомаси ударним способом 75
Ікальчик М.І., Чуба В.В., Давиденко О.А.
Оптимізація технологічного процесу вирощування кукурудзи на зерно 80
Ікальчик М.І., Хмельовський В.С., Кас'ян В.А.
Оптимізація процесу компостування гною 85
Ікальчик М.І., Хмельовський В.С., Гордієнко С.С.
Обгрунтування процесу роздавання кормів на фермі ВРХ 90
Ікальчик М.І., Теслюк В.В., Тоцький С.О.
Дослідження параметрів ротаційних ґрунтообробних робочих органів 94
Ікальчик М.І., Василюк В.І., Хілобок Д.С.
Дослідження роботи дизельного двигуна працюючого на природному газі 99
Ікальчик М.І., Теслюк В.В., Кононенко А.В.
Дослідження сепарації коренеплодів цукрових буряків 102
Ікальчик М.І., Теслюк В.В., Ремига В.С.
Дослідження роботи дизеля на паливі рослинного походження 107
Ікальчик М.І., Василюк В.І., Маленко О.С.
Обгрунтування параметрів біогазової установки 111

Кушнарьов С.А., Кошкідько О.М.
Експериментальні дослідження і обгрунтування режимів роботи штангових обприскувачів 115
Кушнарьов С.А., Яковенко Я.В.
Дослідження технологічного процесу сепарвції насіння ячменю з обгрунтувнням параметрів вібраційної насінняочисної машини 126
Кушнарьов С.А., Лелюх І.С.
Исследование технологического процеса основной обработки почвы 136
Кушнарьов С.А., Петрик Р.В.
Дослідження єфективності використання технології no- tiil при вирощуванні зимої пшениці 145
Кушнарьов С.А., Яковенко В.В.
Експериментальне дослідження технологічних параметрів та режимів роботи присторю для вирщування цибулі на перо 152
Литвинов О.І., Федорина Т.П., Козаченко Н.В.
Стійкость руху аграрних машин 162
Литвинов О.І., Федорина Т.П., Хропост В.І.
Апарат Фур'є в дослідженні машин 186
Мартишко В.М., Мороз А.І.
Обґрунтування способу та вибір машин для очищення ягід від домішок 200
Макаренко В.Д., Шейко Н.В., Сташенко М.Є.
Становлення та розвиток конструкцій роздавачів-змішувачів кормів 209
Макаренко В.Д., Шейко Н.В., Гавриленко А.В.
Дослідження процесу волого-теплової обробки зерна з плющенням 214
Макаренко В.Д., Шейко Н.В., Прищепа О.А.
Дослідження конструкцій дробарок кормів та патентних матеріалів технічних рішень 220
Махмудов І.І., Уваров М.І.,Батечко С.М.-
«Дослідження ефективного використання сільськогосподарської техніки при вирощуванні озимої пшениці» 227
Махмудов І.І., Елізаров І.Ю., Ващенко І.В.
Дослідження механізованого процесу вирощування кукурудзі на зерно 233
Махмудов І.І., Панченко М.І., Кандауов С.Ю.
Дослідження технологічногопроцесу ТО машино-тракторного парку 237
Махмудов І.І., Гришкевич Д.
Комплектування МТП для виробництва продукції рослинництва 244
Мороз А.І., Салівон С.О.
Дослідження технологічних параметрів МТП при основному обробітку грунту 256
Мороз А.І., Білокобила Е.Ю., Примак С.А
Дослідження процесу ТО-2з оптимизацією параметрів системи мащення двигунів 264
Паніна В.В., Дашивець Г.І., Новік О.Ю.
Обгрунтування вибору обладнання для раціонального способу відновлення колінчастого валу 273
Панченко М.І., Уваров М.Н., Богданов М.О.
Дослідження параметрів роботи сошника сівалки УПС-8 при вирощуванні цибулі-чорнушки 281

Смолінський С.В.
Алгоритмічна модель адаптації режимів роботи зернозбирального комбайна до умов збирання 292
Скляр О.Г., Скляр Р.В.
Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва 298
Теслюк В.В., Барановський В.М., Теслюк В.В.
Технологічні передумови сівби цукрових буряків по гребеневій технології 305
Теслюк В.В., Барановський В.М., Колодяжний Д.О.
Аналіз технологічного процесу очищення вороху при збиранні кормових буряків 308
Теслюк В.В., Желяк О.В., Вечера О.М.
Обґрунтування конструктивного удосконалення борін для обробітку грунту 311
Теслюк В.В., Драганер Г.Ю., Вечера О.М.
Аналіз та удосконалення ґрунтообробного знаряддя 315
Теслюк В.В., Корольчук С.В., Ікальчик М.І.
Техніко-технологічне обгрунтування основного обробітку грунту в інтенсивних технологіях 320
Теслюк В.В., Гончарук Р.І., Ікальчик М.І.
Індуктори резистентності на основі хітинових похідних в органічному вирощуванні рослинницької продукції 323
Теслюк В.В., Циганюк А.В., Вечера О.М.
Аналіз та удосконалення ґрунтообробного знаряддя 326
Теслюк В.В., Кирилюк В.І., Перетятко І.Ю.
Грибні полісахариди в підвищення резистентності культурних рослин 329
Теслюк В.В., Барановський В.М., Зведенюк В.В., Долюк В.М.
Аналіз та удосконалення копіра апарата водіння коренезбиральної машини 332
Фришев С.Г., Гненний Г.В.
Дослідження процесу виробництва пшениці з використанням збирально-транспортного комплексу машин 336
Фришев С.Г.
Нашому НУБІП УКРАЇНИ бути найкращим 346
Фришев С.Г., Моруга С.В.
Обгрунтування раціонального технологічного збирально-транспортного комплексу машин для виробництва кукурудзи 351
Фришев С.Г., Петрик В.А.
Обгрунтування раціональних параметрів збирально-транспортного комплексу машин для виробництва цукрових буряків 365
Чугрій Г. А.
Використання біопрепаратів при вирощуванні пшениці озимої в Донецькій області 376
Шейко Н.В., Сердюк Д.Я.
Дослідження процесу подрібнення зеленої маси з використанням пастоприготувача 382

СЕКЦІЯ 2. 387

Василенко В.В., Шворов С.А.
методичні основи побудови система автоматичного керування безпілотними збиральними комбайнами 388

Василенко В.В., Мірських Г.О., Герасименко В.П.
Методологічні основи підвищення якості підготовки фахівців електроенергетики для АПК 397

Ковальов О.В., Єфимчук О.А.
Обґрунтування параметрів вентильної електромеханічної системи на базі ґрунтообробного мотоблоку 406

Кюрчев С.В., Колодій О.С., Верхоланцева В.О.
Дослідження сепарації в зустрічному повітряному потоці 413

Савченко В. В., Синявський О. Ю., Самодєлок С. І.
Втрати енергії в перехідних процесах в асинхронних електроприводах при відхиленні напруги 419

Синявський О. Ю., Савченко В. В., Трутень Ю. М.
Вплив відхилення напруги на технологічні та енергетичні характеристики вентиляційних установок 424

СЕКЦІЯ 3. 431

Жигулін О. А.
Безпека праці та життєдіяльності при реалізації виробничих процесів в агроінженерії 432

Жигулін О. А.
Безпека праці та життєдіяльності в енергоустановках 437

Жигулін О. А.
Безпека праці та життєдіяльності в Україні 454

Жигулін О. А.
Логістика в управлінні матеріальними й інформаційними потоками для підвищення конкурентоспроможності підприємницьких структур агробізнесу 463

Жигулін О. А.
Безпека транспортних засобів в Україні 480

Жигулін О. А.
Травматизм на транспорті 496

Жигулін О. А.
Способи й засоби рятування людей і тварин при пожежі 505

Литовченко В.П.
Ергономічні орієнтири сучасної мультимедійної презентації 513

УДК 631.333.92:631.22.018

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА І ТВАРИННИЦТВА

Скляр О.Г.[1], Скляр Р.В.[2]

[1]канд. техн. наук, професор, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, oleksandr.sklyar@tsatu.edu.ua;

[2]канд. техн. наук, доцент, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, radmila.skliar@tsatu.edu.ua

Анотація: в статті проаналізовано найбільш розповсюджені сучасні способи утилізації відходів птахівництва і тваринництва, які існують в Україні та за кордоном.

Ключові слова: гній, послід, утилізація, біогаз, біодобриво.

Постановка проблеми: Особливу увагу заслуговує проблема переробки відходів птахофабрик і тваринницьких ферм, велику частку яких становить послід та гній [1,2]. Своєчасне невжиття примусово-запобіжних заходів з утилізації цих відходів призвело до того, що багато підприємств, що розміщаються біля великих міст і селищ, стали чинити негативну дію на санітарно-екологічний стан навколишнього природного середовища. Стало відбуватися помітне забруднення прилеглих до підприємств рельєфу ґрунтів, водойм, лісів і пасовищ. Зрештою наноситься серйозна економічна, екологічна та соціальна шкода не тільки сільськогосподарським угіддям, а й жителям сусідніх населених пунктів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій: Більша частина органічної сировини птахівничих та тваринницьких комплексів не переробляється [1,2,4], накопичується поблизу них, утворюючи «озера гною» без ознак життя флори і фауни. Пташиний послід та гній, як добрива втрачають свої цінні удобрювальні властивості і являють постійну загрозу екологічному благополуччю населення і сусіднім господарствам.

Аналіз останніх досліджень показав, що для переробки посліду необхідна технологія, яка відповідає таким основним вимогам [3,5]:

- екологічна безпека виробництва (мінімізація ступеня впливу технології переробки на навколишнє середовище);
- відсутність потреби використання поглинаючих матеріалів і наповнювачів (торф, солома, тирса, мінерали, наприклад, окис кальцію тощо);
- мінімізація обсягів забудови під технологічне обладнання;
- порівняльна технологічність і окупність за рахунок реалізації продукту переробки.

Мета дослідження: провести детальний аналіз існуючих способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва.

Виклад основного матеріалу. Існують сучасні технології утилізації та переробки відходів птахівництва і тваринництва, нижче розглянемо особливості кожної з них.

Обладнання VacuumEcoDry [1,2] дозволяє переробляти пташиний послід в сухе органічне добриво, яке є унікальним за своїми властивостями. Після переробки, сухий послід зберігає у своєму складі всі корисні, з точки зору агрохімії, речовини, присутні у вихідній сировині, при цьому органічне добриво здатне довго зберігатися і легко транспортується.

Технологія обладнання VacuumEcoDry являє собою процес розподілу в діапазоні температур від 40 до 90^0 С і тиску від 30 до 250 мм. рт. ст. вихідного матеріалу вологістю до 99% на три складові:

• сухе органічне добриво, корм, паливо вологістю до 1%, яке може без будь-якої додаткової обробки використовуватися як добриво, служити білкової кормовою добавкою для худоби та птиці, паливом;

• воду, придатну для подальшого використання;

• екологічно безпечний газ.

Традиційне сушіння [2,4] зазвичай відбувається за принципом многостадійної обробки вихідного матеріалу: механічне згущення (центрифугування, фільтрація, віджимання тощо); випаровування і розпилення. Багатостадійність ліній сушіння, які використовуються на практиці, призводить до значних капіталовкладень на етапі формування ділянок зневоднення. Крім того, процеси випаровування і

розпилення, як правило, проводяться при температурах від 90 до 150^0С, що неприпустимо для таких речовин, як вітаміни, цукор, деякі білкові сполуки, амінокислоти тощо. Подібні речовини бажано обробляти в діапазоні температур від 40 до 90^0 С. Цей температурний діапазон може бути забезпечено лише при проведенні процесу в умовах вакууму.

Тому обладнання VacuumEcoDry, в основі роботи якого находиться безперервний екологічно-безпечний одностадійний технологічний процес сушіння в вакуумі, що дозволяє забезпечувати обробку вихідного продукту в режимі сприятливих температур із збереженням корисних властивостей вихідного матеріалу, стало актуальним в даний час.

Компанія ТОВ «Центрінвестпроект» [2] пропонує технологію, що дозволяє переробляти гній, відходи тваринництва, послід, в синтетичний або генераторний газ - суміш CO і H_2 з теплотворною здатністю 1200 Ккал - альтернативу природному газу, мазуту і вугіллю в парових котлах, дизельному паливу в дизель-генераторі (Рисунок 1). Синтез-газ з установок утилізації гною *БіоРЕКС* є універсальною сировиною для виробництва продуктів органічної хімії, включаючи моторні палива (бензин та дизельне паливо) другого покоління. Ця технологія представляє ідею зваженої взаємодії з природою при утилізації і переробці гною - відходів свиноферм, тваринницьких комплексів, а також спосіб об'єднання декількох виробництв в високоефективну технологічну лінію в повністю безвідходному циклі, відповідно до найсуворіших вимог природоохоронного законодавства. Автономні, модульні, мобільні, в габаритах 6 і 12-ти метрового контейнера - установки не вимагають підключення до інженерних мереж, складних підготовчих будівельних робіт і пусконалагодження.

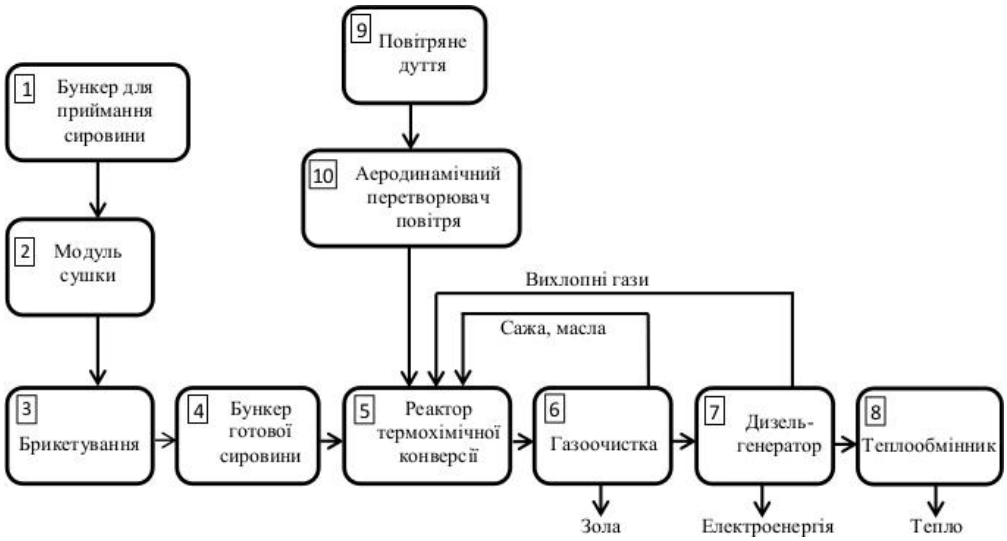

Рисунок 1. - Принципова схема переробки відходів птахівництва і тваринництва

Технологія термохімічної конверсії БіоРЕКС займає лідируючі позиції в сфері переробки вуглецьвмісної сировини та отримання енергоносіїв - по вартості обладнання, виходу товарних енергоносіїв, екологічності та компактності.

ТОВ «НВО БАЛТЕК» [3] розробило кілька варіантів обладнання та технологій для дезактивації пташиного посліду та свинячого гною за одну добу. Швидка дезактивація гною стала можливою завдяки спільному застосуванню сорбенту «Абсолют-Агро» і установки «Абсолют - Сепаратор».

Освітлена фракція (Етап 1) являє собою технічну воду без запаху, насичену легкозасвоєними формами аміаку. Вона використовується для поливу теплиць. Після додаткової очистки (Етап 2) освітлена фракція використовується як питна вода для птиці, худоби, свиней. Тверда фракція - це високомінеральне добриво з класом небезпеки IV-V, яке насичене мікроелементами (мідь, сірка, селен і т.п., всього близько 50 елементів), так само використовується як білкова кормова добавка, підстилка для худоби тощо. Технологія проста у використанні, не вимагає капітальних витрат і додаткових площ, а також інтегрується в будь-який виробничий ланцюжок.

Вченими [2,4] було розроблено безвідходну енергозберігаючу технологію переробки відходів птахівництва. В основі цієї технології лежить мікробіологічна деструкція органічної частини посліду в

анаеробних умовах. Використання інших способів переробки дозволяє комплексно використовувати практично весь хімічний і енергетичний потенціал цієї сировини з отриманням корисних продуктів. Одночасно вирішуються завдання забезпечення охорони навколишнього середовища, санітарно-гігієнічного благополуччя птахівничих комплексів та використання нетрадиційних джерел енергії.

Технологічний процес переробки складається з шістьох етапів. На першому етапі відбувається підготовка вихідної сировини для процесу анаеробного зброджування. На другому етапі підготовлена сировина піддається «якісному» зброджуванню в анаеробних умовах. В процесі зброджування виділяється біогаз, що містить до 80% метану. Біогаз використовують для одержання електроенергії або теплоносія (гарячої води). Слід зазначити, що під час метанового зброджування послід знезаражується від хвороботворної мікрофлори, насіння бур'янів повністю втрачають схожість, хімічні сполуки мінералізуються, в результаті чого в зброженому пташиному посліді практично повністю зберігаються поживні речовини [5,6]. На третьому етапі зброджений послід розділяється на рідку (вологістю 98...99%) і тверду (органіка) фракції. На першій стадії відбувається виділення із зброженої маси близько 70% рідини, на другій стадії вологість твердої фракції доводять до 50...55%. Для цього були розроблені розділові пристрої, що дозволяють досягати поставленої мети з найменшими затратами енергії. Четвертий етап - приготування гранульованих органічних добрив. З цією метою використовується шнековий прес зі збірною пресувальною матрицею, що складається з двох частин: пресувальної і релаксаційної. П'ятий етап - сушка гранульованих добрив. Використання відхідних газів для сушки гранул дозволяє значно скоротити енерговитрати. Шостий етап - отримання білково-вітамінного концентрату. Рідка фракція зброженого посліду, що отримано на етапі розподілу посліду на фракції багата бактеріальним білком (68...74%). На цьому етапі переробки з рідкої фракції зброженого посліду способом сепарування виділяються бактерії метаногенной асоціації.

В даний час класичні зарубіжні біогазові технології, в основному, не забезпечують переробки чистого посліду без додавання інших видів

відходів через високу концентрацію амонію, мають високий рівень капітальних витрат, не дозволяють використовувати українські комплектуючі, що обумовлює значні валютні ризики і знижує прибутковість інвестиційних проектів.

Технологію засновано на інноваційному способі ферментації для субстратів з низьким показником C/N при використанні високої температури і підвищеного тиску в реакторах [2,4], що дозволяє скоротити концентрацію амонію в субстраті, забезпечити знешкодження посліду від всіх можливих патогенних складових. Скорочення термінів метанізації і бродіння забезпечують менший обсяг ферментерів і капітальних витрат. Високий вміст метану (CH_4) доводить ефективність процесу.

Після завершення циклу бродіння і виходу біогазу зброджена маса направляється в *Модуль LANDCO* [2], де розділяється на чисту воду і концентрат, який переробляється в високоякісне NPK добриво, що відповідає необхідним технічним умовам для експортних поставок. На відміну від гранульованих добрив, отриманих з непереробленого посліду, NPK добриво користується високим попитом на світовому ринку і забезпечує значну частину виручки інвестиційного проекту утилізації.

Висновки: Аналіз розглянутих технологій утилізації відходів птахівництва і тваринництва показав, що один з основних шляхів вирішення проблеми руйнуючої дії на біосферу - подальший розвиток та розширення сфери застосування біотехнологій. Впровадження біотехнологій веде до створення екологічно чистих технологій в різних сферах людської діяльності, включаючи більш раціональне використання природних ресурсів і створення замкнутих виробничих циклів.

Список використаних джерел:

1. *Скляр О. Г.* Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник / *О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська*. – Мелітополь: Колор Принт, 2012. – 720 с.

2. Эдер Б. Биогазовые установки. *Практическое пособие/* Б. Эдер , Х. Шульц// сайт. URL: http://zorgbiogas.ru/upload/pdf/Biogas_plants_Practics.pdf

3. Skliar A. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plan/ A. Skliar , R. Skliar// MOTROL*: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*. Lublin, 2014. Vol. 16. No. 2, b. Pp. 183–188.

4. Баадер В. Биогаз: теория и практика/ В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер. - М.: Колос, 1982. - 148 с.

5. *Скляр О.Г.* Програма та методика експериментальних досліджень на лабораторній біогазовій установці/ *О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, С.М. Григоренко//* Вісник Харківського національного університету с. г. ім. П. Василенка: наукове фахове видання. - Харків, 2019. - Вип.199. - С. 267-275.

6. *Скляр О.Г.* Методи інтенсифікації процесів метанового зброджування/ *Скляр О.Г., Скляр Р.В.//* Науковий вісник ТДАТУ. - Мелітополь, 2014. - Вип.4. Т.1. - С. 3-9: сайт. URL: http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/pdf4t1/3.pdf

Аннотация: в статье проанализированы наиболее распространенные современные способы утилизации отходов птицеводства и животноводства, которые существуют в Украине и за рубежом.

Ключевые слова: навоз, помет, утилизация, биогаз, биоудобрение.

Summary: the article analyzes the most common modern methods of disposal of poultry and livestock waste that exist in Ukraine and abroad.

Key words: manure, litter, utilization, biogas, biofertilizer.