

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО



ПРАЦІ
Таврійського державного
агротехнологічного університету

Випуск 19. Том 4

Наукове фахове видання

Технічні науки

Мелітополь – 2019

**УДК 631.3
Т 13**

Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ імені Дмитра Моторного, 2019. – Вип. 19, т. 4. –337 с.

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,
Протокол № 4 від 26.11.2019 р.

У збірнику наукових праць опубліковано матеріали за результатами досліджень у галузі механізації сільського господарства та галузевого машинобудування.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, аспірантів, інженерно-технічного персоналу і студентів, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

Реферативні бази: Crossref, Google Scholar, eLibrary, AGRIS, «Україніка наукова», НБУ ім. В. І. Вернадського.

Редакційна колегія:**Головний редактор**

Кюрчев В. М. - чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Заступник головного редактора

Надикто В. Т. - чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний секретар Діордієв В. Т. - д.т.н., проф. (Україна)

Belojev Hristo - д.т.н., проф. (Болгарія)

Ivanovs Semjons - PhD (Latvia)

Jose Italo Cortez - PhD (Mexico)

Нукешев Саяхат - д.т.н., проф. (Казахстан)

Прищепов М.А. - д.т.н., доц. (Білорусь)

Постолатій В. М. - д.х.т.н. (Молдова).

Шингісов А. У. - д.т.н., проф. (Казахстан)

Гнатюшенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Дідур В. А. - д.т.н., проф. (Україна)

Леженкін О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Шоман О. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Соболь О. М. - д.т.н. (м. Харків)

Сердюк М. Є. - д.т.н., доц. (Україна)

Євлаш В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Паламарчук І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Пилипенко Л. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Дейниченко Г. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Пріс О. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Малкіна В. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Погребняк А. В. - д.т.н., доц. (Україна)

Гумен О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Панченко А. І. - д.т.н., проф. (Україна)

Волошина А.А. – д.т.н., проф. (Україна)

Мілько Д. О. - д.т.н., в.о. проф. (Україна)

Тарасенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Караєв О. Г. - д.т.н., с.н.с. (Україна)

Назаренко І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Кузнецов М. П. - д.т.н., с.н.с. (Україна)

Лисенко В. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Лисиченко М. Л. - д.т.н., проф. (Україна)

Скляр О. Г. - к.т.н., проф. (Україна)

Квітка С. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Лендел Т. І. - к.т.н., (Україна)

Яковлев В. Ф. - к.т.н., проф. (Україна)

Кашкар'єв А. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Сидоренко О. С. - к.т.н., доц. (Україна)

Лясковська С. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Холодняк Ю. В. - к.т.н. (Україна)

Гавриленко Є. А. - к.т.н., доц. (Україна)

Строкань О. В. - к.т.н., доц. (Україна)

Мацулевич О. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Самойчук К. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Відповідальний за випуск - д.т.н., проф. Панченко А.І.

Адреса редакції: ТДАТУ

просп. Б. Хмельницького 18,

м. Мелітополь Запорізька обл.

72312 Україна

ISSN 2078-0877

© Таврійський державний
агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, 2019

УДК 631.333.92:631.22.018

DOI: 10.31388/2078-0877-19-4-100-109

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ПТАХІВНИЦТВА ЗА КОРДОНОМ

Скляр О. Г., к.т.н.,

Скляр Р. В., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

Войтов В. А., д.т.н.

*Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка*

Тел.: +38 (0619) 42-05-70

Анотація – найбільш простий спосіб зниження негативного впливу на природу - модернізація та оновлення технологічного обладнання в підрозділах, внесення змін в організацію господарської діяльності, відповідних сучасним екологічним нормам. Відомо, що методи та способи переробки пташиного посліду залежать від властивостей і складу вихідної сировини, а також від цілей переробки та виду кінцевих продуктів. Технологія TDP (термічна деполимерізація) дає можливість з тваринницьких відходів отримати тверде, рідке і газоподібне паливо, а також деякі види добрив і хімікатів. За допомогою цієї технології можна переробляти широкий спектр відходів: не тільки гній, послід, залишки кормів, стоки і підстилку, але навіть трупи полеглих птахів і тварин. Група Канадських компаній володіє технологією та випускає обладнання для перетворення пташиного посліду в сухе паливо і отримання теплової та електроенергії. Сушка пташиного посліду відбувається одночасно з процесом його подрібнення. Італійська технологія промислового виробництва штучного гумусу з органічних відходів птахівництва - пташиного посліду базується на сучасних теоретичних уявленнях про структуру і динаміку природного носія ґрунтової родючості - гумусу. В Англії пташиний послід ферментують, обробляють мурашиної кислотою і з добавками меляси згодують великій рогатій худобі. У фірми «ДеЛаваль» є понад 30 варіантів біологічного знезараження гною (посліду). За однією з технологій гній спрямовують скребками та транспортером в центрифугу, де до 95% зважених часток відокремлюють від вологи. Тверду фракцію з 36% сухої речовини витримують 3 місяці в спеціальному сховищі,

потім гранулюють і згодовують великій рогатій худобі разом з силосом.

Ключові слова – гній, послід, утилізація, спалювання, гранулювання, біодобриво.

Постановка проблеми. Сільське господарство створює більший вплив на природне середовище, ніж будь-яка інша галузь народного господарства [1]. Забруднення навколишнього середовища птахівницькими підприємствами найчастіше відбувається через недосконалість застосовуваних технологій і технічних засобів, недотримання встановлених екологічних вимог.

Найбільш простий спосіб зниження негативного впливу на природу - модернізація та оновлення технологічного обладнання в підрозділах, внесення змін в організацію господарської діяльності, відповідних сучасним екологічним нормам [1-3].

Це можливо шляхом впровадження маловідходних і безвідходних технологій, заснованих на включення в господарський оборот всіх сировинних ресурсів, які постійно утворюються і накопичуються в господарствах. Зменшуючи обсяги органічних відходів, газопилових викидів, споживання води та скидання стічних вод, можна знижувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Аналіз останніх досліджень. Питанням дослідження ферментаційних процесів та розробки технологій переробки відходів птахівництва займалися такі вчені як: Chelliapan S., Eze J. I., Joshua O. S., Kanswohl N., Rösse D., Sakalauskas A., Sallis P. J., Schlegel M., Wellinger A., Wilby T., Ziemiński K., Голуб Н. Б., Дубровін В. О., Капустін В. П., Сидоров Ю. І. та інші. Методи та способи переробки пташиного посліду залежать від властивостей і складу вихідної сировини, а також від цілей переробки та виду кінцевих продуктів [1, 2]. Для прямого внесення це добриво не можна використовувати в свіжому вигляді, так як в ньому міститься багато сечової кислоти, яка може «спалити» коріння рослин [1-3]. У його складі в кілька разів більше азоту і фосфору, ніж, наприклад, в коров'ячому гної.

Формулювання цілей статті. Дослідити сучасні технології утилізації відходів птахівництва за кордоном.

Основна частина. У США і Великобританії відходи птахівництва, включаючи підстилку, активно використовуються як екологічно чисте паливо для отримання електрики і обігріву приміщень [4,5].

Так як в США деякі штати заборонили використовувати пташиний послід як добриво, його стали переробляти в активоване вугілля, яке застосовується як адсорбент в пристроях водоочищення на

фермерських підприємствах, що особливо актуально для районів з несприятливою екологічною ситуацією.

Технологія TDP (термічна деполимерізація) дає можливість з тваринницьких відходів отримати тверде, рідке і газоподібне паливо, а також деякі види добрив і хімікатів. За допомогою цієї технології можна переробляти широкий спектр відходів: не тільки гній, послід, залишки кормів, стоки і підстилку, але навіть трупи полеглих птахів і тварин. Перша стадія переробки проходить при температурі 250...350⁰С, друга - при температурі 500...700⁰С. Першу експериментальну TDP-установку було побудовано ще в 1999 році з виробництвом 7 т продукції за добу. А перша комерційна установка, яку запущено в 2002 році, давала щодоби вже 40 т продукції. Отримана продукція аналогічна дизельному паливу з 8-20 атомами вуглецю, тверді фракції добрив схожі на апатити, а в рідких фракціях міститься 25...28 % сульфату амонію.

Канадська технологія утилізації пташиного посліду. Група Канадських компаній володіє технологією та випускає обладнання для перетворення пташиного посліду в сухе паливо і отримання теплової та електроенергії. Сушка пташиного посліду [6,8] відбувається одночасно з процесом його подрібнення в силу роботи наступних фізичних процесів:

- вологий матеріал завантажується в роторну камеру, де піддається впливу кінетичної енергії ротора, який обертається з кутовою швидкістю до 640 км/год. Значні відцентрові сили відокремлюють воду від зовнішньої поверхні шматків матеріалу. В процесі подрібнення постійно з'являються нові поверхні матеріалу і нові відокремлені шари води відшаровуються від матеріалу й видаляються. Цей механізм сушіння засновано на механічних силах видалення води з матеріалу.

- інший механізм сушки по суті напівтермічний. Кінетична енергія від численних ударів нагріває частинки на короткий проміжок часу вище 100 ⁰С, тому вода в частинках перетворюється на пару. Пар виділяється з частинок і миттєво перетворюється в дуже дрібні крапельки води, оскільки температура всередині камери ніколи не буває вище 90 ⁰С. Вода також виділяється з матеріалу, оскільки сила удару вичавлює воду з частинок матеріалу. Тому останні втрачають воду, що в них міститься, без застосування якогось зовнішнього нагріву, а за рахунок впливу механічних сил.

- температура повітря всередині камери 70...90 ⁰С, оскільки ротор нагрівається від тертя в перебігу процесу подрібнення, а також із-за процесу аеродинамічного нагріву повітря. Високий коефіцієнт передачі тепла і маси через високе прискорення частинок забезпечує практично миттєву передачу вологи від частинок в навколишнє повітря. Велика

сумарна поверхнева площа частинок також сприяє високій швидкості передачі маси вологи. Цей процес чисто термічний.

- знищення бактерій відбувається в основному за рахунок впливу кінетичної енергії і кінетичного нагріву частинок під час їх удару об відбивні пластини, ротор і стінки камери. Ці численні удари піднімають температуру частинок до рівня вище необхідної для пастеризації бактерій. Крім того, величезні прискорення, яким піддаються частинки, ламають стінки клітин бактерій, знищуючі їх. Рівень запаху висушеного пташиного посліду після BPS, у багато разів нижче, ніж до обробки, що свідчить про те, що більшість бактерій знешкоджене.

Система BPS застосовується в багатьох країнах світу для сушки та подрібнення біомаси: США, Канада, Японія, Корея, Бразилія, Малайзія тощо.

Під час переробки сирий пташиний послід з вологістю 30% подається по транспортеру в систему BPS [5,7]. На виході системи пташиний послід містить 10...12% вологи і перетворюється в сухий порошок з мінімальним запахом, який можна використовувати для отримання енергії, а також для виробництва добрив [4].

Пилові топки (рисунок 1, *а*) високої інтенсивності були розроблені спеціально для ефективного і повного спалювання важкоспалювальних видів палива відповідно до жорстких вимог нафтохімічної індустрії. Ці системи показали себе надійними та високоефективними в промисловому застосуванні. Пилові топки використовуються як джерело тепла в різних індустріальних нагрівачах і енергосистемах [2].

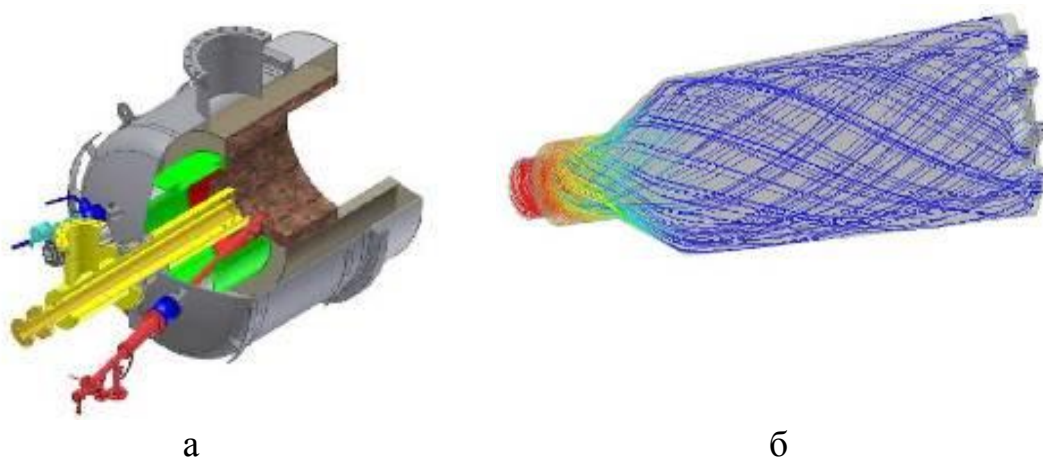


Рис. 1. Пилова топка *а*) та схема руху пилоподібного палива і повітря в ній *б*)

Екстремально коротке і чітко окреслене полум'я дозволяє використовувати невеликі за розмірами камери згоряння. Порошкоподібне паливо подається в топку через встановлений у

центральної частині топки інжектор. Вихровий потік повітря, що подається в топку, створюється за рахунок спеціальних лопатей. Повітря, що обертається, створює циркулюючий вихор всередині топки, що веде до інтенсивного перемішування пилоподібного палива і повітря (рисунок 1, б). Таке інтенсивне змішування забезпечує ефективне і повне спалювання палива і рівний розподіл температури всередині топки.

Поліпшений розподіл тепла зменшує втрати тепла і збільшує ефективність спалювання. Здатність працювати з мінімальним об'ємом надлишку повітря (2%) і забезпечувати повне згоряння зменшує падіння тепла при надлишку повітря.

Італійська технологія утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Технологія промислового виробництва штучного гумусу з органічних відходів птахівництва - пташиного посліду базується на сучасних теоретичних уявленнях про структуру і динаміку природного носія ґрунтової родючості - гумусу. Згідно з цими уявленнями діюча основа гумусу, яка визначає його високу біологічну активність і здатність до виробництва, забезпечується макроциклічними комплексами органічних природних речовин, головним чином гумінових кислот. Такі комплекси, що включають в себе повний набір поживних речовин і конституційну воду, забезпечують рослини всіма необхідними речовинами для інтенсивного росту і розвитку.

Істотною відмінністю пропонованого способу отримання гумусоподібного добрива від відомих аналогів є:

- багаторазове прискорення утворення макрокомплексів в умовах дії на субстрат електричних полів спеціальної форми при його інтенсивному диспергуванні і гомогенізації;
- багаторазове (до 10 разів) зниження питомих енерговитрат на отримання кожної тони гранульованого органічного добрива.

Технологічний процес отримання штучного гумусу починається, практично, з заповнення попередньо підготовленим (очищеним від сторонніх включень - щебню, металевих предметів тощо) пташиним послідом бункера-живильника (дозатора), заповнення (при необхідності) другого бункера-живильника компонентами-носіями іонів, далі їх частковим подрібненням і перемішуванням в дезінтеграторі-змішувачі до отримання пластичної однорідної маси для подачі останньої в реактор, де і повинен відбуватися процес утворення штучного гумусу.

В реакторі, розділеному на функціональні зони, здійснюється ряд технологічних операцій над матеріалом - пташиним послідом, що призводять до модифікації його параметрів. У першій зоні відбувається інтенсивне подрібнення матеріалів до часток з розмірами одиниць

мікрон, ретельне змішування до отримання гомогенної маси. У цій же зоні здійснюються процеси комплексування фрагментів органіки з перехідними і лужноземельними металами під дією прикладених до системи електродів, які розміщені у цій зоні реактора, електричної напруги із заданими параметрами. Протікання фізико - хімічних процесів в даній зоні реактора супроводжується виділенням газоподібної фази, що містить пари активованої вологи, водню, аміаку, сірководню тощо. Які тут же за рахунок впливу на кожену молекулу по всьому об'єму речовини електромагнітного каталізатора, температури і водню перетворюються більшою частиною в корисні речовини. Гази, що утворюються, подаються в блок газовідведення і електроочищення, де вони розкладаються на елементарні речовини, а сірка осідає на холодних стінках піддону.

З першої зони реактора оброблена біомаса переміщається в зону дегідратації (зневоднення до певних параметрів) і далі подається примусово на пристрій гранулювання, в якому вона остаточно і досушується до необхідної вологості.

Далі вже незаражені (повністю пригнічується патогенна мікро - і макрофлора, насіння бур'янів втрачає схожість, усувається запах) гранульовані добрива подаються або в лінію розфасовки в мішкоподібну тару для подальшого складування та реалізації. Рідка фракція, яка утворювалася в процесі виробництва гранульованих добрив, за допомогою системи водовідведення направляється в ємності - відстійники. Рідка фракція повинна пройти хімічний аналіз на предмет її подальшого використання. Обложена з газоподібної фази структурована вода може знайти широке застосування, як у сільськогосподарській практиці, так і в інших сферах [7].

Вихідна сировина.

Варіант 1: Сировина - пташиний послід з накопичувача-відстійника з вихідною вологістю – 45...85% (в разі прибирання пташників гідрозмивом) висмоктується фекальним насосом. На вхідних сітках проводиться очищення сировини від грубих сторонніх включень і металу.

Варіант 2: Сировина - пташиний послід вологістю до 75% з пташників (у разі прибирання пташників з використанням скребкових транспортерів) направляється в бункер-накопичувач комплексу.

Реактор витримує тиск всередині корпусу не менше 5 атм.

Реактор забезпечує:

- подрібнення сировини та реагентів до розміру часток не більше 20 мкм;
- отримання гомогенної суміші;

- отримання біологічно активних металоорганічних сполук перехідних металів (Fe, Cu, Mn) і елементів (Ca, Mg) з фрагментами натуральних органічних сполук;
- дегідратацію добрива до вологості не більше 30%;
- можливість заміни електродної системи в міру її зносу за час не більше 10 хвилин.

Чистий гумус із зони комплексування реактора надходить в зону сушіння реактора (дегідратації). У дегідраторі, який випускається промисловістю, видалення води відбувається за рахунок її випаровування. Це енергоємний процес - на випаровування 1 т води витрачається до 1000 кВт·год електроенергії. В установленому на комплексі дегідраторі видалення до 40% структурованої води проводиться у вигляді туману, при 50...80 °С без випаровування. Це досягнуто за рахунок застосування електричного каталізатора. При такому процесі енергії на видалення цієї частини води витрачається до 10 разів менше, тобто 100 кВт·год електроенергії.

Температурний режим і подальша сушка продукту відбувається за рахунок використання водню, шкідливих газів і речовин, що утворилися в реакторі, в якості сушильного агента. При цьому шкідливі речовини перетворюються в екологічно безпечні.

Система газовідведення комплексу забезпечує:

- попередню очистку і дезактивацію газів, що виділяються в процесі роботи реактора (аміаку, водню, кисню, азоту тощо) і доведення викидів до вимог ГДК з перевіркою ефективності очищення;
- конденсацію очищених парів води з отриманням дистилляту;
- сигналізацію витоку метану і водню з системи;
- система водовідведення.

Система водовідведення забезпечує:

- видалення надлишкової води в процесі дегідратації продукту;
- відвід води в стандартні відстійники;
- можливість використання одержуваної рідкої фракції на основі активованої води в сільському господарстві.

Лінія грануляції вихідного продукту забезпечує гранулювання модифікованого пташиного посліду з розмірами гранул не більше 2...2,5 мм.

В Англії пташиний послід ферментують, обробляють мурашиною кислотою і з добавками меляси згодують великій рогатій худобі. У фірми «ДеЛаваль» є понад 30 варіантів біологічного знезараження гною (посліду). За однією з технологій гній спрямовують скребками та транспортером в центрифугу, де до 95% зважених часток відокремлюють від вологи. Тверду фракцію з 36% сухої речовини витримують 3 місяці в спеціальному сховищі, потім гранулюють і згодують великій рогатій худобі разом з силосом.

Висновок.

У результаті проведених досліджень виявлено, що в практичній діяльності птахівничим підприємствам, в першу чергу, слід звернути увагу на впровадження екологічно безпечних технологій у використанні пташиного посліду, які не тільки дозволять зменшити шкідливі викиди у навколишнє середовище, а й принесуть додатковий прибуток.

Література:

1. *Болтянська Н.І.* Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції / *О.В. Болтянський, Н.І. Болтянська* // Науковий вісник НУБіП. Серія «Техніка та енергетика АПК» – К., 2015. – Вип. 212, ч. 1. – С. 275-283.
2. *Скляр Р.В.* Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві / *Р.В. Скляр, О.Г. Скляр* // Праці ТДАТУ. – Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – Вип. 11. Т. 5. – С. 245-251.
3. *Шацький В.В.* Екологічні проблеми ресурсовикористання у тваринництві / *В.В. Шацький, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр* // Науковий вісник ТДАТУ. – Мелітополь, 2011. – Вип. 1. Т. 3, – С. 3-12. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/pdf1t3/11SVVRSR.pdf>
4. *Скляр О.Г.* Біотермічна твердофазна ферментація гною / *О.Г. Скляр, Р.В. Скляр* // Праці ТДАТА. – Мелітополь, 2008. - Вип. 8. Т. 3, - С. 145-150.
5. *Скляр О.Г.* Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві / *О.Г. Скляр, Р.В. Скляр* // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2011. - Вип. 11. Т. 5, - С. 245-251.
6. *Бацман В.Е.* Технология промышленной сушки помета и повышение эффективности его использования/ *В.Е. Бацман.* - К., «Урожай». - 1974. – 53 с.
7. *Скляр О.Г.* Напрями використання органічних ресурсів у тваринництві / *О.Г. Скляр, Р.В. Скляр* // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2011. - Вип. 11. Т. 5, - С. 210-217.
8. *Малофеев В. И.* Термическая переработка помета. - М., Колос, - 1981. –153 с.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА ЗА ГРАНИЦЕЙ

Скляр А. Г., Скляр Р. В., Войтов В. А.

Аннотация - наиболее простой способ снижения негативного воздействия на природу - модернизация и обновление технологического оборудования в подразделениях, внесение изменений в организацию хозяйственной деятельности, соответствующих современным экологическим нормам. Известно, что методы и способы переработки птичьего помета зависят от свойств и состава исходного сырья, а также от целей переработки и вида конечных продуктов. Технология TDP (термическая деполимеризация) дает возможность с животноводческих отходов получить твердое, жидкое и газообразное топливо, а также некоторые виды удобрений и химикатов. С помощью этой технологии можно перерабатывать широкий спектр отходов: не только навоз, помет, остатки кормов, стоки и подстилку, но даже трупы павших птиц и животных. Группа канадских компаний владеет технологией и выпускает оборудование для преобразования птичьего помета в сухое топливо и получения тепловой и электроэнергии. Сушка птичьего помета происходит одновременно с процессом его измельчения. Итальянская технология промышленного производства искусственного гумуса из органических отходов птицеводства - птичьего помета базируется на современных теоретических представлениях о структуре и динамике естественного носителя почвенного плодородия - гумуса. В Англии птичий помет ферментируют, обрабатывают муравьиной кислотой и с добавками мелассы скармливают крупному рогатому скоту. В компании «ДеЛаваль» имеется более 30 вариантов биологического обеззараживания навоза (помета). По одной из технологий навоз направляют скребками и транспортером в центрифугу, где до 95% взвешенных частиц отделяют от влаги. Твердую фракцию с 36% сухого вещества выдерживают 3 месяца в специальном хранилище, затем гранулируют и скармливают крупному рогатому скоту вместе с силосом.

Ключевые слова - навоз, помет, утилизация, сжигание, гранулирование, биоудобрение.

ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR THE DISPOSAL OF POULTRY WASTE

Skliar A., Skliar R., Voitov V.

Summary

The simplest way to reduce the negative impact on nature is to modernize and update the technological equipment in the units, to make changes in the organization of economic activities in accordance with modern environmental standards. It is known that the methods and methods of processing of avian litter depend on the properties and composition of the feedstock, as well as on the purposes of processing and the type of final products. TDP (Thermal Depolymerization) technology enables the production of solid, liquid and gaseous fuels from animal waste, as well as certain types of fertilizers and chemicals. With this technology it is possible to process a wide range of waste: not only manure, litter, feed residues, waste and litter, but even the dead bodies of birds and animals. A group of Canadian companies owns the technology and manufactures equipment for converting avian waste to dry fuel and generating heat and electricity. Drying of the bird's litter occurs at the same time as its grinding process. Italian technology for the industrial production of artificial humus from organic waste from poultry - bird manure is based on modern theoretical ideas about the structure and dynamics of the natural carrier of soil fertility - humus. In England, the birds are fermented, treated with formic acid and fed with molasses fed to cattle. The company "DeLaval" has more than 30 variants of biological decontamination of manure (litter). According to one technology, the manure is directed by scrapers and a conveyor into a centrifuge, where up to 95% of the suspended particles are separated from moisture. The solid fraction of 36% of dry matter is kept for 3 months in a special storage room, then granulated and fed to the cattle together with the silo.

Keywords - manure, litter, recycling, burning, granulation, biofertilizer.

ЗМІСТ

<i>Панченко А. І., Волошина А. А., Панченко І. А., Пастушенко С. І.</i> Обґрунтування розташування вікон розподільних систем планетарних гідромашин	3
<i>Чебанов А. Б., Дідур В. А., Верещага О. Л., Назарова О. П., Дідур В. В.</i> Оптимізація конструктивно-технологічних параметрів шнекового преса для віджимання мезги насіння рицини	21
<i>Панченко А. І., Волошина А. А., Панченко І. А., Пастушенко С. І.</i> Дослідження впливу похибки форми виготовлення роторів на вихідні характеристики планетарних гідромоторів	33
<i>Андренко П. М., Свинаренко М. С.</i> Пристрій гасіння гідравлічних ударів високого технічного рівня	49
<i>Михайлов Є. В., Рябцов М. О., Задосна Н. О.</i> Теоретичне обґрунтування швидкості повітряного потоку у пневмосепараційній камері пневморешітного сепаратора	59
<i>Панченко А. І., Волошина А. А., Волков С. В., Волошин А. А.</i> Вплив конструктивних особливостей планетарного гідромоторами на ефективність його роботи	70
<i>Журавель Д. П.</i> Обґрунтування методики прогнозування технічного стану функціональних систем мобільних енергетичних засобів	85
<i>Скляр О. Г., Скляр Р. В., Войтов В. А.</i> Аналіз технологій утилізації відходів птахівництва за кордоном	100
<i>Дідур В. В., Паніна В. В., В'юник О. В.</i> Спосіб підвищення післяремонтної довговічності шестеренних насосів	110
<i>Комар А. С., Болтянська Н. І.</i> Обґрунтування основних параметрів, що впливають на продуктивність гранулятора	118
<i>Сушко О. В.</i> Аналіз структури та умов спікання алмазно-металевих композицій з урахуванням оптимального поєднання компонентів в алмазоносному шарі шліфувальних кругів	130
<i>Болтянська Н. І.</i> Дослідження процесу механічної стимуляції вимені	140
<i>Стефановский А. Б., Болтянский О. В.</i> Расчёт номинальных показателей систем смазки автомобильных двигателей с помощью зависимостей между гидродинамическими критериями подобия	149
<i>Болтянська Н. І., Болтянський О. В.</i> Обґрунтування використання різних матеріалів в якості підлоги на молочно-товарних фермах	177
<i>Мирненко Ю. П., Пеньов О. В., Бакарджиев Р. О.</i> Підвищення	188

стійкості вирубних штампів на машинобудівних заводах

Болтянська Н. І., Болтянський О. В. Економічна складова забезпечення рівня надійності сільськогосподарської техніки 198

Паніна В. В., Дашивець Г. І., Новік О. Ю. Застосування багатокритеріального методу при виборі обладнання для ремонтної майстерні (на прикладі мийної машини) 207

Болтянська Н. І. Забезпечення високого рівня показників надійності молоткових дробарок 214

Кувачов В. П. Експериментальні випробування агрометалевого боронувального агрегату 223

Болтянський Б. В., Дереза О. О., Дереза С. В. Аналіз доцільності використання позиційних вивантажувачів консервованих кормів з траншейних сховищ 233

Мовчан С. І. Алгоритм імітаційної моделі функціонування насосної станції підкачування. Зрошуваних меліорацій 245

Колодій А. С. Аналіз процесу стружкоформування 253

Болтянська Н. І., Комар А. С. Взаємодія пресуючого ролика і матеріалу в прес-грануляторі 260

Милаєва І. І., Волошин А. А. Еволюція розвитку тракторів 270

Харитонов Г. І. Попередня оцінка і відбір технологічних факторів впливу на збільшення довжини паростків 279

Погорлецький Д. С., Матейчик В. П., Полівінчук А. П., Володарець М. В., Цюман М. П. Особливості теплової підготовки транспортного двигуна в умовах експлуатації 286

Гришук І. В., Волков В. П., Худяков І. В., Симоненко Р. В., Володарець М. В. Особливості формування системи дистанційного визначення працездатності та безпеки експлуатації транспортних засобів 298

Черненко В. В., Гришук І. В., Погорлецький Д. С., Дзигар А. К., Худяков І. В., Манжелей В. С. Особливість застосування нормуючих показників режимів праці та відпочинку в умовах експлуатації на транспорті 310

Волков В. С., Мілаєва І. І., Сельська А. А., Шамро А. В., Волошин А. А. Обґрунтування геометричних параметрів розподільної системи планетарного гідромотора 320

Наукове фахове видання

Праці

Таврійського державного агротехнологічного університету

Випуск 19. Том 4

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
Міністерство юстиції
КВ 24285-14125 ПР від 27.12.2007 р.

Відповідальний за випуск – д.т.н., проф. Панченко А.І.

Підписано до друку 27.12.2019 р. друк Rizo. Друкарня ТДАТУ.
умов. друк. арк. тираж 100 прим.

**Виготовлювач ПП Верескун В.М.
Видавничо-поліграфічний центр «Люкс»
м. Мелітополь, вул. М. Грушевського, 10
тел. (0619) 44-45-11**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виробників
і розповсюджувачів видавничої продукції
від 11.06.2002 р. серія ДК № 1125