

5. Levickij, I.N. (1976). Obshhie cherty razlichnyh sposobov mehanicheskoy obrabotki stblevyh materialov [General features of various methods of machining stems materials]. *Izv. vuzov. Tehnologija tekstil'noj promyshlennosti – News of universities. Technology of textile industry*, 1, 41-43.
6. Ivanov, M.N. (1976). *Machine parts*. (3d ed). Moscow: „Vyssh. shkola”.

Alla Lisikh, PhD. tech. sci.

Pervomasky branch of the Mykolaiv university of shipbuilding of the name of admiral Makarov, Pervomaysk, Ukraine

Development and Calculation of the Kinematic Circuit of the Mechanism for Reception of a Short Flax Fiber

The article is devoted to the calculation of the kinematic scheme of the nutrient-quenching and parallelization mechanism, which carries out the process of preparation of flax fiber scrap waste for further more efficient mechanical processing in order to obtain a qualitative short fiber.

According to the kinematic scheme, the transfer of movement to individual organs of the experimental setup is carried out by belt and gear gears. The rotation frequency of the individual operating mechanisms of the equipment is determined by the kinematic scheme using gear ratios. The gear ratio is equal to the ratio of the angular velocities or rotation frequencies of the bodies connected by transmission. Determination of the dependence of the degree of parallelization of short flax fiber was carried out in an experimental setup consisting of a nutritional-drying mechanism, a chopping machine with five pairs of finely chopped milling rolls and a parallelizer.

A research experimental setup has been developed to produce a short linen fiber of improved quality from scrap waste. The calculation of the kinematic scheme and the speed parameters of the working organs of the experimental setup is carried out.

kinematic scheme, parallelization mechanism, coefficient of thinning, gear ratio

Одержано (Received) 18.05.2018

УДК 631.894:879.4

С.І. Павленко, доц., канд. техн. наук, ст. наук. співр.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна, E-mail: si.pavlenko17@gmail.com

Виробничі випробування технології механізованого компостування органічних відходів з використанням аератора-змішувача

Проведений системний аналіз поводження з органічними відходами, існуючий в господарстві на фермі великої рогатої худоби стійлового утримання. Результати аналізу узагальнені у вигляді таблиці, що розглядає технологічний процес, операції та склад технічних засобів та матеріалів і значення показників операції. Сформовані робочі гіпотези по покращенню технології поводження з органічними відходами на основі вдосконалення технологічних прийомів циклу, яким необхідно повести експериментальну перевірку:

– формування буртів при суцільному складуванні гноєвих сумішей за рахунок створення проходів шириною до 2-3 м в середовищі сировини вологістю до 75 % за допомогою бульдозера або іншого технічного засобу;

– формування буртів при вивантаженні гноєкомпостної суміші на майданчик при транспортуванні сировини самоскидним тракторним причепом або розкидачем органічних добрив, що агрегуються з трактором МТЗ-80;

– укрупнення буртів з використанням бульдозера;

– покращення аерації за рахунок використання аератора-змішувача, конструкції ІМТ НААН України.

© С.І. Павленко, 2018

Розроблений вдосконалений технологічний і технічний регламенти механізованого компостування. Визначені геометричні параметри буртів, їх щільність, маса. Проведені результати випробування технічних засобів: бульдозера, аератора-змішувача згідно стандартним методикам.

виробничі випробування, технологія, компост, прискорене компостування, аератор-змішувач, формування бурта

С.И. Павленко, доц., канд. техн. наук, ст. наук. сотр.

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

Производственные испытания технологиимеханизированного компостирования органических отходов с использованием аэратора-смесителя

Проведенный системный анализ поведения с органическими отходами, существующий в хозяйстве на ферме крупного рогатого скота стойлового содержания. Результаты анализа обобщены в виде таблицы, рассматривает технологический процесс, операции и состав технических средств и материалов и значения показателей операции. Сформированы рабочие гипотезы по улучшению технологии обращения с органическими отходами на основе совершенствования технологических приемов цикла, которым необходимо повести экспериментальную проверку:

- формирование буртов при сплошном складировании гноя смесей за счет создания проходов шириной до 2-3 м в среде сырья влажностью до 75% с помощью бульдозера или другого технического средства;

- формирование буртов при выгрузке гноекостной смеси на площадку при транспортировке сырья самосвальным тракторным прицепом или разбрасывателем органических удобрений, которые агрегируются с трактором МТЗ-80;

- укрупнение буртов с использованием бульдозера;

- улучшение аэрации за счет использования аэратора-смесителя, конструкции ИМТ НААН Украины.

Разработан усовершенствованный технологический и технический регламенты механизированного компостирования. Определены геометрические параметры буртов, их плотность, масса. Проведенные результаты испытания технических средств: бульдозера, аэратора-смесителя согласно стандартным методикам.

производственные испытания, технология, компост, ускоренное компостирование, аэратор-смеситель, формирование бурта

Постановка проблеми. В умовах реального господарствата в реальних умовах експлуатації тієї чи іншої машини часто виникають задачі щодо вдосконалення процесів поводження з органічними відходами тваринництва і рослинництва. Рушійними чинниками слугують: необхідність покращення стану оточуючого середовища, підвищення ефективності органічних добрив, їх кількості, хімічного складу, раціональне використання технічних засобів і земельних угідь, що в кінцевому результаті приводить до збільшення родючості ґрунтів, зменшення витрат на мінеральні добрива і хімічні препарати, можливості виробництва органічної продукції, ресурсозбереженню, диверсифікації продукції агропідприємства.

Нормативні правила «Проектуванні тваринницьких приміщень і комплексів» передбачають використання сучасних технологічних та технічних рішень по системах видалення та переробки гною [1, 2, 3]. В той же час в Україні діють тваринницькі ферми і комплекси, що збудовані за вимогами ранніх періодів, які теж вимагають вдосконалення, відповідності і адаптації нових технологій та технічних засобів. Один із варіантів – застосування біоконверсних методів та сучасних технічних засобів для їх виконання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Біоконверсні технології переробки органічних відходів тваринництва і рослинництва – широко розповсюджені методи, кошторис яких економічно доступний [4, 5]. Вони базуються на аеробних або анаеробних способах розкладання органічної речовини – в присутності кисню в першому випадку і без нього в другому. Можлива комбінація способів. Природні аераційні процеси відбуваються постійно і, в залежності від умов організації термічних

режимів, проходять в терміни від двох неділь до 24 місяців. Формуванню умов інтенсивних аеробних процесів та дослідженню технічних засобів для забезпечення механізованих циклів переробки розглядаються в ряді наукових праць [6, 7].

Серед способів інтенсифікації аеробних процесів можливо виділити: вдосконалення природної аерації, проведення механічної аерації або примусової подачі повітря в середовище гноєкомпостної суміші. Основна мета заходів – покращення кисневого забезпечення мікроорганізмів, які при масовому їх збільшенню активізують процеси життєдіяльності, що приводить до підвищення температурних режимів в сировині за необхідного складу і фізичного стану суміші.

Природна аерація відбувається за рахунок поглинання кисню, що заповнює простір між частками матеріалу сировини. Чим краще організований процес доступу кисню, тим швидше і ефективніше проходить компостування – мінералізація. Реалізація процесів залежить від раціонального хімічного і механічного складу гноєкомпостних сумішей, організації і складування сировини – в буртах або суцільно. Такий спосіб належить до пасивних дієвих методів з низькими фінансовими затратами, але терміни дозрівання більше 6 місяців.

Активні методи аерації – механічне та примусове нагнітання – фінансово і організаційно складніше, але терміни компостування набагато менші від 14 днів до 2–4 місяців в залежності від складу суміші. Аерація проводиться технічними засобами ротоційно-фрезерними робочими органами, що використовуються в конструкціях розкидачів органічних добрив, спеціальних машинах, що одержали назву аератори – змішувачі, навантажувачах безперервної дії гною. Взаємодія робочого органу з сировиною забезпечує подрібнення, змішування, вивільнення парів води, вуглецевого газу та суміші, заповненню приросту між частками киснем, а вцілому, активному процесу окислення, що приводить до необхідного результату[8]. Технічні засоби, активно розробляються та вдосконалюються [9, 10].

Примусова аерація проводиться на майданчиках або спорудах, де через отвори, канали, нагнітається повітря в сировину – гноєкомпостну суміш, що розташовується в межах діючого обладнання. Терміни обробки – від 20 до 30 діб. Необхідність побудови спеціальних майданчиків і споруд, відносно невеликі обсяги обробки є суттєвими недоліками цього методу, але широко використовуються для одержання товарної продукції: компостів для вирощування грибів, органо-мінеральних добрив, тощо.

Процеси механізованого компостування постійно вдосконалюються. В питаннях приготування субстратів при різних характеристиках сировини, використовуваних технічних засобів, організації виробництва. Дослідження, аналіз практичного досвіду, результативність має актуальне науково-практичне значення і доповнення.

Постановка завдання. Метою дослідження є подальший розвиток раціонального використання технічних засобів в механізованих процесах твердофазного компостування.

Основні задачі дослідження:

- встановлення раціональної послідовності технологічних операцій і складу технічних засобів;
- дослідження змін фізико-механічних властивостей в процесі біоферментації та механічної обробки;
- встановлення зміни параметрів компостних сумішей, готового компосту, термінів компостування, техніко-економічних показників роботи засобів механізації.

Виклад основного матеріалу. Сировина, що використовувалась для дослідження:

- підстилковий гній великої рогатої худоби щоденного видалення, вологістю до 80 %;
- підстилковий гній великої рогатої худоби з вигульних майданчиків, вологістю 60–65%;
- підстилковий матеріал: солома злакових культур, відходи силосу.

Раціональна послідовність технологічних операцій і використання технічних засобів проводилась на основі аналізу виконання технологічного процесу біотермічного компостування, якості отриманої гноє-компостної суміші, аналізу техніко-економічних показників, одержаних в процесі експериментів. Фізико-хімічні властивості гноєкомпостних сумішей та готових продуктів визначали стандартними методами згідно ГОСТ 26712-82, ГОСТ 26718-82 «Удобренияорганические». Аналізи проводили за участю фахівців Дніпропетровської філії Державної установи «Держгрунтохорона». Кінетика біотермічного процесу оцінювалась шляхом вимірювання температури в 4–6 точках попереднього і повздовжнього напрямку штанговим термометром.

В якості технічного засобу використовувався аератор-змішувач конструкції ІМТУААН України. Проведення експериментальних випробувань технічних засобів проводилось згідно стандартних методик.

Умови проведення досліджень. Операційну технологію поводження з органічними відходами тваринництва і рослинництва в господарстві (табл. 1), а блок – схема на рис 1. і є практично типовим для тваринницьких підрозділів великої рогатої худоби на 200–600 голів основного поголів'я. Видалення та навантаження гною приміщень – скребковий та похилий конвеєр ТСН–3. Технічне забезпечення процесів управління відходами з бульдозерного навісного обладнання складається з бульдозерного навісного обладнання до трактора Т–74, навантажувача «Карпатець», з грейферним захватом, трактором МТЗ–80 та самоскидним тракторним причепом 2ПТС–4. Складування і зберігання сировини проводиться на протязі 18–24 місяців на тимчасовому ґрунтовому майданчику зберігання з суцільним укладанням без додаткових обробіток. За період зберігання підстилковий гній розкладається до маси чорного кольору розсипчастої структури, що використовується, в якості органічних добрив.

Таблиця 1 – Операційна механізована технологія поводження з органічними відходами, прийнята в господарстві

№ п.п.	Технологічний процес	Шифр операції	Операція	Склад технічних засобів та параметри і значення показників операції
01	Видалення гною	011	Прибирання стійла	Вручну. Періодичність: до 4 разів на добу
		012	Видалення гною відкритих каналів	Скребковий конвеєр типу ТСН–3,0 Б. Підстилковий гній вологістю до 80 %. Обсяг робіт до 12 т/добу. Кількість підстилкового матеріалу-соломи 1–3 кг/голову. Вручну. Продуктивність: 4,5–7,0 т/год.
02	Вивантаження гною	021	Щоденне вивантаження гною приміщення	Похилий скребковий конвеєр ТСН–3Б. Вологість підстилкового гною 80–85%. Продуктивність до 10т/г

№ п.п.	Технологічний процес	Шифр операції	Операція	Склад технічних засобів та параметри і значення показників операції
		022	Вивантаження гною з вигульних майданчиків	Навантажувач «Карпатець» з грейферним захватом. Вологість підстилкового гною: до 75–78. Продуктивність: 15–20т/год.
03	Транспортування	031	Транспортування гною з вигульних майданчиків	Трактор МТЗ–80+1ПТС–4. Дальність маршруту до 0,5км.
		032	Транспортування гною при щоденному вивантаженні	Трактор МТЗ–80 +2ПТС–4. Дальність маршруту до 0,5км
		0321 0311	Розвантаження	Суцільне складування сировини. Висота бурту до 1,0м
04	Карантування			Витримка на майданчику тимчасового зберігання 7–10днів
05	Складування і зберігання			Бульдозерне обладнання трактора Т–74. Зберігання від 18 до 24 місяців в залежності від термінів постачання на майданчик. Періодичне підгортання 3–4 рази на рік до створення суцільного середовища висотою 1–1,2м.
06	Контроль за процесами компостування			Температурні режим від 12°C до 30°C, на глибині 0,5–0,6м від поверхні. Суттєве значення має температура, оточуючого середовища. Поверхневий шар сировини на глибину до 20–30см пересихає і заважає проникненню кисню до нижніх шарів. Вологість нижніх шарів гноєсумішей на протязі літнього сезону складає 72–76%. Процес зволоження відбувається під дією атмосферних опадів.
07	Готовність добрив			За 18–24 місяці.
08	Внесення добрив	081	Навантаження	Навантажувач «Карпатець». Продуктивність 20–25,0т/год. Вологість сировини 55–65%
		082	Транспортування і внесення	Розкидач ПРТ–7(ПРТ–10) + МТЗ–80. Дальність переміщення до 5 км. Норми внесення – згідно агрономог.

Методика проведення випробувань механізованої технології. Сформовані робочі гіпотези по покращенню технології поводження з органічними відходами на

основі вдосконалення технологічних прийомів циклу, яким необхідно провести експериментну перевірку:

- формування буртів при суцільному складуванні гноєвих сумішей на основі створення проходів шириною до 2-3 м в середовищі сировини за допомогою бульдозера або іншого технічного засобу;
- формування буртів при вивантаженні гноєкомпостної суміші на майданчик при транспортуванні сировини самоскидним тракторним причепом або розкидачем органічних добрив, що агрегуються з трактором МТЗ-80;
- укрупнення буртів з використанням бульдозера за необхідністю;
- покращення аерації за рахунок використання аератора-змішувача, конструкції інституту механізації тваринництва Національної Академії Аграрних Наук (ІМТ НААН) України [10, 11].

На основі технічних засобів запропонована модернізована механізована технологія поводження із органічними відходами в умовах господарства табл.2, експериментальна перевірка якої проводилась в період з червня по серпень 2015 року.

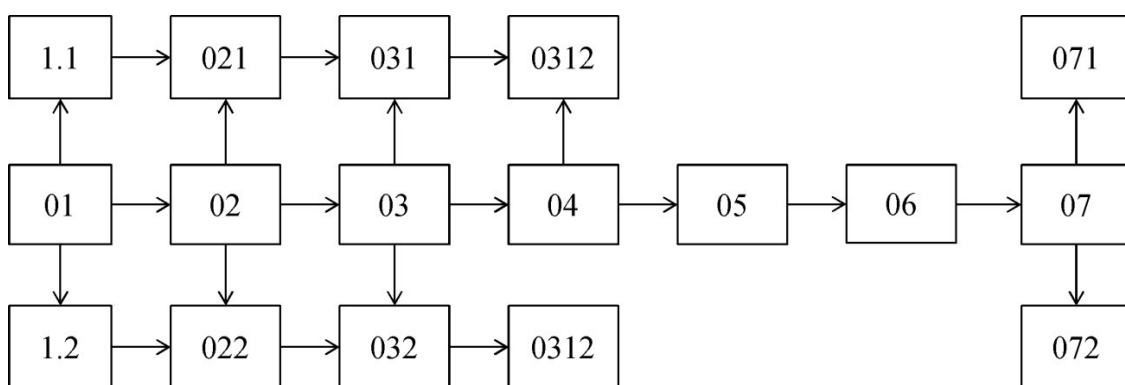


Рисунок 1 – Блок схема процесу одержання і внесення органічних добрив в господарстві

Таблиця 2 – Вдосконаленні технологічні операції поводження з органічними відходами умов господарства (операції 011-032 аналогічні проведеними в табл. 1)

№ п.п.	Технологічний процес	Шифр операції	Операція	Склад технічних засобів та параметри і значення показників операції
03		0321	Розвантаження з формуванням бурту і проходів між ними	Бурти з параметрами ширина до 2,5м, довжина – до 50м, висота до 1,2 м
04	Карантування			
04	Формування гноєкомпостної суміші	041	Внесення вологопоглинаючих матеріалів	
		0411	Навантаження соломи	
		0412 0413	Транспортування та внесення соломи	Трактор МТЗ-80+КТУ-10

№ п.п.	Технологічний процес	Шифр операції	Операція	Склад технічних засобів та параметри і значення показників операції
		042	Укрупнення буртів	Бульдозерне обладнання трактора Т-74
		043	Змішування, подрібнення сировини та формування бурту	МТЗ-80 з ходозменшувачем + аератор – змішувач Продуктивність 300-500 м/год $V_p \approx 0,3-0,5$ км/год
06	Контроль за процесами компостування	061	Механічне перелопачування	МТЗ-80 з ходозменшувачем + аератор-змішувач. За умови підвищення температури в бурті більше 50 °С. Продуктивність – більше 300-500 т/год.
		062	2-ге механічне перелопачування	Проводиться через 10...14 днів після попереднього змішування.
		0621	Зволоження	
		06211	Заправка ємності з рідиною	Трактор МТЗ-80 + ємність 4 м ³ + водяний насос Об'єм рідини(води) - 1-5 % від об'єму бурту . Продуктивність насосу – до 10 м ³ /г.
		06212	Транспортування	Трактор МТЗ-80+ємність 4 м ³ . Дальність перевезень до 2км
		062213	Внесення рідини	Трактор МТЗ-80+аератор-змішувач.
		062	Перелопачування	МТЗ-80 + аератор – змішувач $H_{\text{бурту}} = 1,1$ м. $V_{\text{бурту}} -$ до 2,5м. $L_{\text{бурту}} -$ до 50 м.
		063	3-е механічне перелопачування	Через 7-10днів після попереднього змішування.
		0631	Зволоження	Трактор МТЗ-80+ємність 4 м ³ . Рідини (води) – 1-5 %
		06311	Заправка ємності рідиною	Водяний насос трактор МТЗ-80+ємність 4 м ³ . Продуктивність до 10 м ³ /год.
		06312	Транспортування	Трактор МТЗ-80+ємність 4 м ³ . Дальність перевезень до 2 км.
		0613	Внесення рідини	Трактор МТЗ-80 + аератор-змішувач.
		063	Перелопачування	$H_{\text{бурту}} = 0,9$ м, $V_{\text{бурту}} = 25$ м до 2,5 м, $L_{\text{бурту}} =$ до 50 м.
07	Готовність			За 2 місяці
08	Внесення добрив	081	Навантаження	Навантажувач «Карпатець» з грейферним захватом. Продуктивність до 25 т/год
		082	Внесення добрив	Трактор МТЗ-80+ПРТ 7(ПРТ-10) Дальність перевезення до 5 км.

За 10–15 діб сформовано бурти підстилкового гною, що викладавались послідовно вивантаженням рядами. Висота бurtів складала 0,4–1,0 м. Через недостатню кількість підстилкового матеріалу сировина розтікалась до ширини 3–4 м, а висота – 0,2–0,8 м. На базі трактора Т–74 з бульдозерним обладнанням збільшувались бурти. Параметри бурту (табл. 3), сформовані бульдозером показують значні відхилення від рівномірності. Загальна довжина бурту до 50 м. Обробку бурту трактором МТЗ–80, обладнаним ходозменшувачем з аератором-змішувачем проводили з виділенням ділянки бурту в 30 м на якій обліковувався час обробки, вимірювались параметри бурту, щільність сировини, вологість і показники NPK, відносно яких розраховувались показники, представлені в табл. 3 і 4.

Таблиця 3 – Основні параметри бурту

Показники	Значення показників				
	Бульдозер трактор Т–74	Трактор МТЗ–80 з ходозменшувачем + аератор-змішувач конструкції ІМТ НААН			
Дата проведення випробування	18.06.15	07.07.15	22.07.15	05.08.15	20.08.15
Щільність сировини*, кг/м ³	890	789	759	739	768
Параметри бурту, м					
Довжина: загальна	50	50	50	50	50
залікова		30	30	30	30
ширина	2,4	2,2	2,1	2,5	2,5
висота	0,6-1,1	0,76	0,68	0,60	0,55
Переріз бурту, м ²	1,02	0,836	0,816	0,75	0,69
Об'єм бурту, м ³	30,6	25,08	24,58	22,5	20,7
Маса бурту, т	27,23	19,8	18,6	16,6	15,9

*Щільність сировини – 692 кг/м³ на 03.06.2015

Друга і третя обробка проводилась за тих же умов. Після кожної обробки в бурт установлювався зонд, який вимірював зменшення висоти бурту між аераціями (табл.4).

Таблиця 4 – Основні результати випробування технічних засобів механізованої технології компостування

Назва операції	Попереднє формування бурту	перелопачування			Закінчення циклу
		I	II	III	
Маса бурту на 1 метр довжини, т/м*	-	0,66	0,62	0,55	-
Робоча швидкість, м/с	0,5	0,110	0,150	0,21	-
Пропускна здатність аератора, кг/с	-	69,7	96,3	136,2	-
Продуктивність, т/год	-	250,1	346	490,4	-
Просідання висоти бурту між обробками, мм	-	50	40	40	60
Температура в середині бурту, Т°С	-	35	30	28	25

** Розрахункові показники

Основні ознаки готового компосту: органічна маса повинна бути рівномірно ферментована; одержаний продукт (компост) розсипчастий і має темно бурий (чорний) колір; відсутність запахів, солома втратила свій стан, стала крихкою.



б) Суцільне укладання гною



а) Вивантаження гною з тваринницького приміщення



в) Формування буртів при вивантаженні сировини



г) Укрупнення буртів бульдозерним обладнанням



д) Формування буртів агрегатом МТЗ-80 з ходозменшувачем та аератором-змішувачем з одночасним подрібненням та змішуванням сировини



е) Вигляд бурта після першого проходу агрегату

Рисунок 2 – Загальний вигляд виробничого випробування технології механізованого компостування органічних відходів з використанням аератора-змішувача

Результати дослідження і їх аналіз. Згідно поставлених задач і прийнятих робочих гіпотез вдосконалення технологічного процесу (рис. 2) поводження з органічними відходами ферми великої рогатої худоби одержані наступні результати.

При суцільному укладанні сировини висота шару підстилкового гною складає 0,5–1,0 м., формування проходів для проходу аератора-змішувача з допомогою рейферного навантажувача «Карпатець» характеризується продуктивністю до 20–25 т/год. Умови переміщення агрегату в проходах із-за високої вологості поверхні не дозволяють виконувати їх ефективно. Формування проходів в суцільному середовищі підстилкового гною за допомогою бульдозерної навіски на трактор Т–74 теж складаються проблемними. Для підготовки до роботи аератора-змішувача сировини попередньо вивантажували послідовно розміщеними кучами, формуючи бурт висотою 0,5–0,8 м. Через недостатню масу підстилкового матеріалу гній розтікався до висоти 0,2–0,4 м., а для укрупнення буртів використовувався бульдозер на базі трактора Т–74. Недолік процесу укрупнення буртів – ущільнення сировини при виконанні робочого процесу бульдозером, нерівномірна висота бурту, що в подальшому впливає на роботу агрегату з аератором.

1. Технологічний комплекс з проведення прискореного компостування з використанням аератора-змішувача підстилкового гною великої рогатої худоби забезпечує скорочення термін компостування органічної сировини до 45–60 діб.

2. Конструкція аератора-змішувача забезпечує якісне змішування гною великої рогатої худоби з підстилковим матеріалом – соломою. Формування буртів після проходу агрегату рівномірно по висоті та ширині. Від проходу до проходу змінюється агрегатний стан сировини – зменшуються розміри часток, формуються нові агрегатні стани, що близькі до ґрунтових до кінця терміну обробки. Структура готового компосту характеризується однорідним розміром часток, 10–20 мм.

3. Температурні режими компостування відповідають мезофільному процесу і температура складає 28–35°C.

4. Енергозасіб. Трактор МТЗ–80 з ходозменшувачем. Робочі швидкості – 0,10–0,25 м/с. Навантаження на енергозасіб налаштовується зміною швидкісного режиму. Продуктивність аератора від 300 до 500 т/год. Менші при формуванні буртів – першого проходу із-за нерівномірного навантаження – більші при послідовних проходах на буртах.

Температура субстрату за час спостереження не перевищувала 25–40 °, що відповідає мезофільному температурному процесу. Досягти температур, що відповідають умовам термофільності ($T > 55^\circ$) процесу компостування не склалось із-за невідповідності співвідношення C:N = 25±5:1 (факт 16,0:1), висота буртів менше 1 м, що не забезпечує відповідні умови для активізації мікроорганізмів.

Визначалась контролем за температурою в бурту, її стабільністю на протязі 3–5 діб і поступовим зменшенням температури.

Висновки.

1. Розроблена механізована технологія компостування для умов господарства забезпечує одержання високоефективних добрив за 45–60 діб, що значно зменшує термін природного компостування.

2. Використання аератора-змішувача для змішування і аерації на сировині щільністю вище 600 кг/м³ необхідно з агрегуванням з трактором МТЗ–80, обладнаним ходозменшувачем, що забезпечують робочу швидкість від 0,1 м/с і вище. Продуктивність аератора-змішувача при цьому складає 300–500 т/год.

3. Для підвищення технологічних і експлуатаційних показників при компостуванні з використанням аератора-змішувача доцільно попереднє формування буртів по висоті і ширині, що і забезпечує рівномірне завантаження енергозасобу, яке

характеризується масою сировини бурту і складає до 1000кг/м для даного типу технічного засобу.

4. Технологічний прийом аерації позитивно впливає на збільшення складових агрохімічного складу компосту і збільшується на 20–30 %.

Список літератури

1. ВНТП-АПК-09.06 Відомчі норми технологічного проектування. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною / – К.: Мінагрополітики України, 2006. – 100 с.
2. ВНТП-АПК-04.05 Відомчі норми технологічного проектування. Птахівницькі підприємства / – К.: Мінагрополітики України, 2006. – 90 с.
3. ВНТП-АПК-01.05 Відомчі норми технологічного проектування. Скотарські підприємства. (комплекси, ферми, малі ферми) / – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 111 с.
4. Павленко С.И. Технологические решения переработки навоза на животноводческих предприятиях [Текст] / С.И. Павленко, А.А. Ляшенко // Вестник ВНИИМЖ. Ежеквартальный научный журнал. Серия: Механизация, автоматизация и машинные технологии в животноводстве. – М: ГНУВНИИМЖ. – 2013. – Вып. №4(12). – С.114-121.
5. Обґрунтувати перспективні напрямки і технологічні схеми виробництва орґано-мінеральних добрив шляхом компостування: Звіт про НДР в УкрІНТЕІ/Ін-т мех. тварин. УААН; № ДР 0101U007033; Іnv.0302U001868, Запоріжжя, 2002. – 47 с.
6. Павленко С.І. Обґрунтування технологічної схеми процесу компостування орґанічних відходів на відкритих майданчиках [Текст] / С.І. Павленко // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенко, «Технічні системи і технології тваринництва». – 2015. – Вип. 157 – С. 197-201.
7. Шевченко І.А. Результати експериментальних досліджень змішувача-аератора компостів [Текст] / І.А. Шевченко, В.І. Харитонов, Е.В. Алієв // Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві . Збірник наукових праць Інституту механізації тваринництва НААН України. – 2011 . – Вип. 2(8). – С. 80-88.
8. Павленко С.І. Новітні технічні засоби переробки орґанічних відходів [Текст] / С.І. Павленко, О.О. Ляшенко, А.А. Поголоцький, Ю.А. Філоненко // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка «Технічні системи і технології тваринництва». – 2013. – Вип. 132. – С.193-200.
9. Павленко С.І. Експериментальні дослідження процесу біоконверсного компостування пташиного посліду [Текст] / Павленко С.І., Ляшенко О.О., Філоненко Ю.А. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка і енергетика АПК. – 2014 . – Вип. 196. – 4.1. – С. 400-409
10. Павленко С.И. Результаты производственных испытаний смесителя-вератора компостов [Текст] / С.И. Павленко, А.А. Ляшенко // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 2 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2015. – Т. 1. – С. 148-153.

Referencis

1. VNTP-APK-09.06 Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannia. (2006). Systemy vydalennia, obrobky, pidhotovky ta vykorystannia hnoiu. Kyiv.: Minahropolityky Ukrainy.
2. VNTP-APK-04.05 Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannia. (2006). Ptakhivnyts'ki pidpriemstva. Kyiv: Minahropolityky Ukrainy.
3. VNTP-APK-01.05 Vidomchi normy tekhnolohichnoho proektuvannia. (2005). Skotars'ki pidpriemstva. (kompleksy, fermy, mali fermy). Kyiv: Minahropolityky Ukrainy.
4. Pavlenko, S.I. & Ljashenko, A.A. (2013). Tehnologicheskie reshenija pererabotki navoza na zhivotnovodcheskih predpriyatijah [Technological solutions for manure processing in livestock enterprises]. *Vestnik VNIIMZh. Ezhekvartal'nijnauchnij zhurnal. Serija: Mehanizacija, avtomatizacija i mashinnyetehnologii v zhivotnovodstve – Journal of VNIIMZH. Quarterly scientific journal. Series: Mechanization, Automation and Machine Technologies in Livestock, Vol. №4(12), 114-121.*
5. *To substantiate the perspective directions and technological schemes of production of organo-minerals made by composting.* (2002). Zvit pro NDR v UkrІNTEІ/Іn-t mekh. tvaryn. UAAN; № DR 0101U007033; Іnv.0302U001868, Zaporizhzhia, 47.
6. Pavlenko, S.I. (2015). Obhruntuvannia tekhnolohichnoi skhemy protsesu kompostuvannia orhanichnykh vidkhodiv na vidkrytykh majdanchyках [Justification of the technological scheme of the process composting of organic waste in open areas]. *Visnyk KhNTUSH im. P.Vasylenko, «Tehnichni systemy i tekhnolohii tvarynnytstva» – Bulletin KNTUA P.Vasilenko, "Technical systems and technologies of animal husbandry", Vol. 157, 197-201.*

7. Shevchenko, I.A., Kharytonov, V.I. & Aliev, E.V. (2011). Rezul'taty eksperymental'nykh doslidzhen' zmishuvacha-aeratora kompostiv [Results of experimental studies of the mixer-aerator of compost]. Mekhanizatsiia, ekolohizatsiia ta konvertatsiia biosyrovyny u tvarynnystvii // Zbirnyk naukovykh prats' Instytutu mekhanizatsii tvarynnystva NAAN Ukrainy – "Mechanization, greening and convert biosyrovyny in cattle" . Scientific magazine NSC "Institute of agriculture NAAS" Vyp. 2(8). – Zaporizhzhia: IMT NAAN, 2011 – S. 80-88.
8. Pavlenko, S.I., Liashenko, O.O., Povolots'kyj, A.A. & Filonenko, Yu.A. (2013). Novitni tekhnichni zasoby pererobky orhanichnykh vidkhodiv [The latest technical equipment for the recycling of organic waste]. Visnyk KhNTUSH im. P.Vasylenka «Tekhnichni systemy i tekhnolohii tvarynnystva» – Bulletin KNTUA P.Vasilenko, "Technical systems and technologies of animal husbandry", Vol. 132, 193-200
9. Pavlenko, S.I., Liashenko, O.O. & Filonenko, Yu.A. (2014). Eksperymental'ni doslidzhenia protsesu biokonversnoho kompostuvannia ptashynoho poslidu [Experimental researches of process of biological-conversion composting of poultry manure]. Naukovyj visnyk Natsional'noho universytetu biosursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii: Tekhnika i enerhetyka APK – Scientific Herald of NULES of Ukraine. Series: Technique and energy of APK, Vol. 196, 4.1, 400-409.
10. Pavlenko, S.I. & Ljashenko, A.A. (2015) Rezul'taty proizvodstvennykh ispytanj smesitelja-veratora kompostov [The results of the production tests of the mixer-vertector compost]. Scientific and technological progress in agricultural production: *Mezhdunarodnaia nauchno-tehnicheskaja konferencija – Intenational Scientific and technical Conference*. (pp. 148-153) (Vols.2; Vol.1). Minsk: RUP «NPC NAN Belarusi po mehanizacii sel'skogohozjajstva».

Sergiy Pavlenko, Assoc. Prof., PhD tech. sci., Senior Researcher

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine

Industrial Testing OF Technology Mechanized Composition of Organic Wastes With the Use of Aerator-Mixernull

Adaptation of new technological methods and technical means of mechanized composting of organic waste of bovine cattle at steady maintenance and daily disposal of organic waste requires systemic solutions based on the analysis of organizational and economic conditions. In practical terms, it is necessary to prove the feasibility of introducing modern solutions: technologies, technical means, methods of use before existing in the economy. The purpose of the further development of rational use of technical means in the mechanized processes of solid phase composting.

A systematic analysis of the management of organic waste, existing in the farm on the cattle stockholding system, was carried out. The results of the analysis are summarized in the form of a table that deals with the technological process, operations and the composition of the technical means and materials and the value of the indicators of the operation. Worked hypotheses for improving the technology of handling organic waste based on the improvement of technological techniques of the cycle, which need to conduct an experimental verification:

- the formation of bursts in the continuous storage of gnawing mixtures due to the creation of passages with a width of up to 2-3 m in the medium of raw materials up to 75% humidity using a bulldozer or other technical means;

- formation of bursts during unloading of gnoyeposobnoy mixture at the site during transportation of raw material by a dumper tractor trailer or spreader of organic fertilizers that are aggregated with a tractor MTZ-80;

- consolidation of bursts using a bulldozer;

- Improvement of aeration due to the use of an aerator-mixer, the structure of the IMT NAAS of Ukraine.

Improved technological and technical regulations for mechanized composting have been developed. The geometric parameters of the drums, their density, mass are determined. The results of testing the technical equipment: bulldozer, mixer aerator according to standard methods are carried out.

Main conclusions. Formation of passages in the raw material, which is enclosed entirely with the help of a bulldozer, is not efficient. Previously, it is necessary to form bursts when unloading in a row.

The technological complex of technical means ensures high-quality mixing, formation of drills in height and width, new aggregates are created - the size of particles close to the soil aggregates.

The cycle is up to 45-60 days.

Productivity of the unit: tractor MTZ-80 with throttle reducer from 300 to 500 t / year. Smaller values at first passages. Working speeds 0,10-0,25 m / s. Technological operations of accelerated composting can increase the chemical composition of organic fertilizers by 20-30%, reduce the loss of nutrients, increase the mass of organic fertilizers, introduced on the field by 60-70%.

production tests, technology, compost, accelerated composting, aerator-mixer, burt formation

Одержано (Received) 03.06.2018