

фосфору, калию. Результаты показывают качество компоста при активных способах обработки выше, чем на исходном сырье.

Цвет полученного продукта из серого превратилось в темно-чёрный, без фрагментов неразложившегося сырья, что свидетельствует о завершенности активной фазы компостирования.

Заключение.

Обработка подстилочного помета на основе шелухи подсолнечника жидкостью и проведением аэрации является эффективным технологическим приёмом, который позволяет ускорить процессы биоконверсии и повысить качество удобрений.

Список использованной литературы

1. Павленко С.И. Результаты производственных испытаний смесителя - аэратора компостов /С.И. Павленко, А.А. Ляшенко// Инновационные технологии в производстве сельскохозяйственной продукции: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 2-3 июня 2015г. (под ред. В.Б. Ловкиса)- Минск: БГАТУ, 2015, 590-596С.

2. Павленко С.И. Применение навозоразбрасывателей в механизации компостирования/ Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве// сборник научных статей Международной научно-практической конференции БГАТУ, Минск: БГАТУ, 2016, 451-456С.

УДК 631.3:636

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОЧИХ ОРГАНОВ АЭРАТОРА-СМЕСИТЕЛЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

С.И. Павленко, к.т.н., доцент, с.н.с.

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

Введение

За последнее десятилетие в механизации процессов компостирования твердых органических отходов животноводства и расте-

ниеводства интенсивно развивается направление по разработке конструкций мобильных аэраторов-смесителей. Конструкции технических средств различаются агрегатированием, типами рабочих органов [1]. Наиболее популярные рабочие органы – барабанно лопастные или фрезерно-барабанные. Технические устройства установлены на мобильных рамках, которые имеют автономный привод или привод от агрегируемого трактора.

Целью работы являются экспериментальные исследования рабочих органов фрезерно-барабанного типа и определение качественных и количественных характеристик работы на выбранном сырье.

Основная часть

Программа исследований предусматривала разработку рабочих органов и установки для проведения экспериментов, определение показателей качества и энергоёмкости при условии изменения технологических характеристик обрабатываемого сырья, статистическую обработку результатов. Рабочие органы (рис. 1) состоят из основного вала диаметром 220 мм с наклонными лопастями, установленные под углом к радиусу по винтовой линии с правым и левым направлением витков, сходящихся к центру вала (табл. 1). Исследуемые рабочие органы последовательно устанавливались на экспериментальную установку – разъёмную прямоугольную рамку, которая перемещалась по направляющей с помощью тросовой тяги. Сырьё для исследований – подстилочный помёт на основе шелухи подсолнечника (средняя объёмная масса $\rho = 460 \text{ кг/м}^3$, влажность $W = 32\text{--}36 \%$). Определение траекторий движения частиц компоста проводилось с помощью координатной плоскости с фото и видеофиксацией, с последующим определением наибольшей скорости частиц – V_p , наибольшей высоты полёта частиц – H_p , наибольшей дальности полёта частиц – L_p . Критериями экспериментальных исследований принимались: однородность распределения компонентов смеси – $\delta_{и}$, потребляемая мощность электропривода – P , показатель структурности бурта – θ . Однородность распределения компонентов определяли с помощью коэффициента вариации распределения влажности. Для исходного сырья однородность составляла 0,33–0,47. Показатель структурности θ учитывал суммарное процентное содержание фракций до 5 мм. Повторность измерений – трехкратная. Динамика изменения потребляемой мощности P определялась частотным преобразователем VLT Mikro Drive.



Фрезерно-барабанный тип
(Исполнение 1)



Шнеково-барабанный тип
(Исполнение 2)

Рисунок 1 – Общий вид рабочих органов

Таблица 1 – Краткая техническая характеристика параметров рабочих органов (РО) и экспериментальной установки

Наименование показателей	Значение показателей РО	
	Исполнение 1	Исполнение 2
Ширина захвата, мм	2600	2600
Внешний диаметр вала, мм	540-620	540-620
Вылет рабочих лопастей, мм	160-220	160-220
Форма лопастей	Прямоугольная, шириной 60 мм	
Шаг установки лопастей, мм	350	350
Количество радиальных лопаток	4	-
Количество наклонных лопастей	60	70
Форма радиальной лопатки	трапециидальная	
Мощность электродвигателя привода РО, кВт	5,5	5,5
Мощность электродвигателя перемещения РО, кВт	1,5	1,5
Частота вращения РО, мин ⁻¹	150-500	150-500
Скорость перемещения РО, м/с	0,01-0,1	0,01-0,1

Результаты исследований. Основные результаты эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные результаты экспериментов

Показатель	Значения показателей					
	Исполнение 1			Исполнение 2		
Частота вращения, мин ⁻¹	180	320	460	180	320	460
Наибольшая скорость частиц, м/с	3,12	5,46	8,49	3,30	5,66	8,09
Наибольшая высота полёта частиц	0,75	0,96	1,81	0,78	0,82	1,65
Наибольшая дальность полёта частиц	0,99	3,05	1,26	1,11	3,27	6,58
Потребляемая мощность, кВт	3,4	4,1	5,2	4,1	4,9	6,6
Показатели качества						
Однородность по влажности, δ _в %	0,66	0,73	0,77	0,74	0,85	0,91
Показатель структурности, θ%	41,1	51,5	62,1	45,8	57,5	66,5

В целом, при работе рабочего органа по «Исполнению 1» и «Исполнению 2» формируется бурт равномерный по ширине и вы-

соте треугольного сечения. Образование бурта рабочим органом по «Исполнению 1» происходит за счет интенсивного процесса швыряния, выполняемого центральными радиальными лопастями. Дальность полёта частиц составляет от 1 до 7,26 м при изменении окружной скорости с 3,1 до 8,43 м/с. Высота полёта частиц составляет от 0,25 до 1,81 м при соответствующих значениях окружных скоростей. Следует отметить, что при высоких скоростях – 8,43 м/с траектория полёта частиц составляет $70^{\circ}80^{\circ}$ угла наклона к горизонту. Рабочий орган по «Исполнению 2» имеет меньшие значения по измеряемым параметрам. Угол естественного откоса боковых граней находится в пределах $45-47^{\circ}$ для обоих рабочих органов. Траектория полёта частиц по «Исполнению 2» имеет хаотичный характер, способствующий перемешиванию смеси. Однородность смешивания по влажности рабочего органа по «Исполнению 2» значительно выше при близких значениях окружной скорости по «Исполнению 1». Показатели структурности сырья также выше, однако не так значительно. Энергетические показатели работы выше у рабочих органов по «Исполнению 2».

Заключение

Конструкции рабочих органов фрезерно-барабанного типа с центральными радиальными лопастями и шнеко-лопастного типа эффективно выполняет технологические задачи по формированию бурта. Получение качественных характеристик по измельчению и смешиванию компостных смесей показали, что превосходят шнеко-лопастные рабочие органы. Для использования рабочих органов с центральными лопастями необходимо применение сырья с большими коэффициентами внешнего и внутреннего трения.

Список использованной литературы

1. Павленко С.И Особенности конструкций мобильных аэраторов-смесителей органических отходов / С.И. Павленко, А.А Поволоцкий Ю.А Филоненко // Перспективные технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве. Материалы Международ. науч.-практ. конф. (11–12 апреля 2013). - Ч. 2. - Минск: БГАТУ. - 2013. - с.192–194.