

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ ПЕРЕМІШУВАЧА КОМПОСТУ VK-3000 ПІД ЧАС ПРИСКОРЕНОГО БІОТЕРМІЧНОГО КОМПОСТУВАННЯ ГНОЮ

Кришталь О.,

e-mail: kryshstal58@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6264-6868>

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Анотація

Мета досліджень: комплексна оцінка перемішувача компосту під час роботи в експлуатаційних умовах.

Методи досліджень: встановлення конструкційних особливостей перемішувача компосту виконували оглядовим методом наданого для досліджень зразка, дослідження якості виконання технологічного процесу, експлуатаційно-технологічні, енергетичні та економічні показники, показники безпеки та ергономічності перевіряли стандартизованими методами згідно з ДСТУ 7435, ДСТУ 8424, ДСТУ 4397, ДСТУ 4748, СОУ 74.3-37-04604309-824, КД 46.16.02.03, СОУ 74.3-37-133.

Результати досліджень: дослідження виробу проводили під час перемішування компосту у буртах.

Результати досліджень свідчать, що перемішувач компосту задовільно виконує заданий технологічний процес. Компостну масу перемішують на швидкості 0,5 км/год. Водночас відбувається розпушення бурта, яке необхідне для регулювання його температури і вологості, видалення CO₂ та насичення маси киснем, необхідним для покращення процесу аеробної ферментації матеріалу, закладеного на компостування.

Продуктивність перемішувача компосту за основним часом становила 134 т за годину та 113 т за годину змінного часу (з урахуванням часу на переїзди). Додаткового персоналу для експлуатування агрегата не потрібно, керує перемішувачем компосту механізатор, який обслуговує трактор.

Затрати праці дорівнюють 0,01 люд.-год/т. Прямі експлуатаційні витрати становлять 2,04 грн/т за річного завантаження 760 год. (3,0-3,5 год. у день).

Висновки.

Під час виконання технологічного процесу перемішувач компосту забезпечує рівномірне перемішування органічних відходів та формування бурта для його подальшої ферментації. Підтримання необхідної температури та вологості у бурті зберігає якість компосту та запобігає втратам його цінності.

Порівняно з іншими причіпними і самохідними машинами перемішувач компосту VK-3000 має продуктивність, якої достатньо для середніх підприємств. Прямі експлуатаційні витрати становлять 2,04 грн/т за ціни перемішувача 900 000 грн.

Отримані високоякісні біологічно активні добрива, завдяки використанню перемішувача компосту, забезпечують збільшення урожайності сільсько-господарських культур завдяки підвищенню родючості ґрунтів.

Ключові слова: перемішувач компосту; бурт; утилізація; органічні відходи; аеробна ферментація; дослідження; компостування гною.

Вступ. Проблема переробки й утилізації відходів тваринництва актуальна у багатьох країнах світу і в Україні теж. Довкілля страждає від тваринницьких комплексів і створюються великі вогнища забруднення, орні землі не отримують цінного для аграрного виробництва органічного добрива – гною. За даними наукових повідомлень, втрати органічної речовини орних земель в країні складають 0,5-0,7 т/га [Центило Л., 2017].

Вирішення проблеми забруднення довкілля відходами тваринництва має бути спрямоване на ефективне переробляння побічних продуктів тваринництва та їх ефективне безпечне використання у сільському господарстві (землеробстві, тваринництві) [Павленко С.І та ін., 2011].

Одним із видів біологічного переробляння тваринницьких відходів є аеробне обробляння – компостування на спеціально відведених майданчиках. Компостування є біотермічним процесом перетворення органічних речовин, яке відбувається в аеробних умовах під впливом мікроорганізмів. Згідно з ВНТП-АПК-09.06 компостування є інтенсивним біотермічним процесом переробки органічних відходів у природних та/або керованих умовах для одержання високоякісних органічних добрив з одночасною дезінфекцією, дезодорацією, позбавленням схожості насіння бур'янів і дотриманням екологічних, санітарно-гігієнічних та агротехнічних вимог до технологічного процесу і кінцевого продукту.

Процес розкладання органічного субстрату може бути прискорений, якщо його зібрати в купи або бурти, зберегти частину тепла, яке виділяється під час ферментації і досягнути вищої швидкості біохімічної реакції.

Дослідження процесів ферментації залежно від технології перероблення органічних відходів на високоефективні органічні добрива проведені в різних країнах і описані в публікаціях [Hwang H. and others, 2020, Chen, T. and others, 2020, Siles-Castellano, A and others, 2020, Valenti, F. and others, 2020, Calisti, R. and others,

2020, Гаценко М., 2014, Ковалев Н., 2000, Шувар І. та ін., 2015, Ковалев Н. та ін., 2000, Постельга С. та ін., 2018].

Отримання якісних органічних добрив методом пришвидшеної біологічної ферментації на відкритих майданчиках можливе за використання аераторів-змішувачів. Внесений у ґрунт компост допоможе мільйонам спор корисних бактерій і грибків оновити мікрофлору, яка покращує біологічні процеси в ґрунті.

Постановка завдань. Протягом останніх 5-8 років в Україну надходять сучасні машини для механізації процесу приготування компосту з відходів сільськогосподарського виробництва. Причіпні та самохідні агрегати спроможні перемішувати компост у буртах від 350 до 4000 м³/год. Аналогічними за виконанням технологічного процесу є перемішувач курячого посліду для приготування компосту австрійської компанії «Компост систем», причіпний перевертач компосту Caravaggi Rivo 280 (Італія), перемішувачі буртів EYS та самохідні компостні машини серії КΥК (Туреччина).

Випробування перемішувача компосту були проведені для отримання експериментальних даних виконання технологічного процесу компостування відходів сільськогосподарського виробництва.

Мета досліджень – комплексна оцінка перемішувача компосту під час роботи в експлуатаційних умовах.

Завдання досліджень:

- встановити конструкційні особливості машини;
- визначити показники якості виконання технологічного процесу, експлуатаційно-технологічні показники, показники безпечності та ергономічності машини;
- встановити економічну доцільність застосування машини.

Методи і матеріали. Встановлення конструкційних особливостей перемішувача компосту виконували оглядовим методом наданого для досліджень зразка.

Показники умов проведення досліджень визначали згідно з ДСТУ 7435.

Експлуатаційно-технологічне оцінювання роботи виробу проводили під час

перемішування компосту в буртах на відкритому майданчику згідно з ДСТУ 8424.

Оцінювання безпечності та ергономічності конструкції перемішувача проводили за методами ДСТУ 4748, КД 46.16.02.03, СОУ 74.3-37-133.

Економічні показники визначали згідно з ДСТУ 4397.

Результати. Дослідження роботи перемішувача компосту VK-3000 проведено в ТОВ АФ «Колос» Сквирського р-ну, Київської обл.

Перемішувач компосту VK-3000 (рис. 1) призначений для отримання високоякісного компосту з органічних відходів сільськогосподарського виробництва. Перемішувач використовується в складі агрегата з трактором ХТЗ-150 на відкритих майданчиках для виробництва компосту.



Рисунок 1 – Перемішувач компосту VK-3000

До складу перемішувача входять: рама на колесах, арка, в якій розміщений шнек, трубопроводи і форсунки та совки-уловлювачі, ящики баласту, гідроциліндри підйому арки та рами, карданні вали, проміжний вал, редуктори, шланги гідросистеми, причіп-цистерна з великою цистерною для води, малою бочкою для інокулянту, мотопомпою, з'єднувальними шлангами та кранами, комплект запасних частин. На рамах встановлені вузли кріплення до трактора і з'єднання рам.

Зварна рама опирається на вісь при-

чпного пристрою трактора. На ній змонтовано основні робочі органи перемішувача. У передній частині рами встановлено причіпний пристрій з стоянковою опорою які слугують для під'єднання перемішувача до енергозасобу та фіксації його під час стоянки.

Основа перемішувача – арка з двостороннім шнеком та трубопроводами з форсунками, які застосовують для зволоження компосту. Арку встановлюють у робоче та транспортне положення гідроциліндром.

Шнек являє собою вісь із підшипниковими вузлами по краях. На робочу поверхню шнека по довжині встановлені лопатки, які спроможні розбити і змішати компоненти бурта. Приводиться шнек перемішувача від вала відбору потужності енергетичного засобу через карданний вал.

Рама причепа-цистерни зварної конструкції, опирається на вісь ходової частини перемішувача. На ній встановлена циліндрична цистерна для води об'ємом 2 м³, мала бочка для інокулянту, який вносять у кагат, мотопомпа, з'єднувальні шланги. У передній частині рами встановлено причіпний пристрій зі стоянковою опорою для під'єднання причепа до перемішувача та фіксації його під час стоянки.

Гідравлічне обладнання перемішувача працює від гідравлічної системи трактора. Керують складовими важелем розподільного механізму.

Технологічний процес проходить так.

Після проведення заходів, з підготовки перемішувача до роботи, наведених в настанові, виконують такі операції:

- трактором встановлюють перемішувач по центру кагату (рис. 2), перемішувальний шнек повинен бути встановлений перпендикулярно осі бурта;

- корпус перемішувача встановлюють паралельно поверхні майданчика, вирівнюють вздовж бурта зміною висоти крі-

Перемішування компосту в буртах

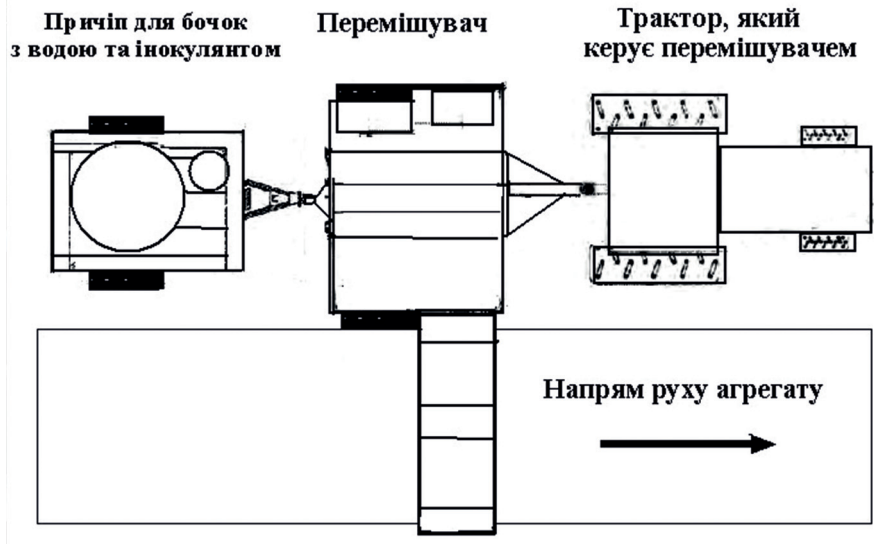


Рисунок 2 – Схема розміщення агрегата

плення зчіпного пристрою з рамою трактора;

- вирівнюють перемішувач поперек бурта поєднанням гідравлічно регульованої осі та виносного опорного колеса;

- вмикають карданний вал на малих обертах, які поступово збільшують до 540 об/хв. (швидкість обертання шнека 150-270 обертів за хвилину);

- перші проходи перемішувача бурта здійснюють за швидкості руху 6-8 м за хвилину з максимально піднятою рамою і максимально випущеним опорним колесом.

Процес перемішування кагату наведено на рисунку 3.

Особливості експлуатації перемішувача.

Трактор, який використовують з пе-

ремішувачем повинен мати відповідні технічні характеристики, необхідні для роботи:

- ВВП 120 к. с.;
- мінімальна маса трактора 3200 кг;
- частота обертання ВВП – 540 обертів за хвилину;
- зменшувач ходу або трансмісія повинні забезпечити швидкість руху 0,5 км/год (8 метрів за хвилину).

Технічну характеристику перемішувача компосту VK-3000 наведено в таблиці 1.

Оцінювання роботи перемішувача компосту VK-3000 проводили на перемі-

шуванні кагату компотної маси з середнім розміром часток 14,02 мм.

Під час виконання процесу перемішування кагатів вирішуються такі проблеми:

- повне видаленню CO₂, який нагромаджується в бурті;
- рівномірне перемішування та подрібнення органічних відходів у буртах;
- ефективне охолодження компосту в буртах;
- завдяки розпилу води через форсунки під тиском 3,8 атмосфери проходить рівномірне змочування компосту в буртах;
- внесення інокулянта одночасно з водою суттєво прискорює процеси розкладання органічних відходів у буртах.



Рисунок 3 – Перемішування кагату

Таблиця 1 – Технічні показники перемішувача компосту

№ п/п	Зміст пункту	Значення показника за даними	
		супровідної документації	випробувань
1	Тип	Напівпричіпний	Напівпричіпний
2	Агрегативання	Колісний трактор потужністю не менше 120 к.с.	ХТЗ-150
3	Привод робочих органів	Від ВВП трактора	
4	Кількість обертів ВВП трактора, об/хв	540	540
5	Продуктивність, т/год	Немає даних	134
6	Габаритні розміри в транспортному положенні, мм - довжина - ширина - висота	4500 2350 4500	4720 2260 4520
7	Габаритні розміри у робочому положенні, мм - довжина - ширина - висота	4500 5760 1700	4720 5750 1700
8	Габаритні розміри агрегата у робочому положенні, мм - довжина - ширина - висота	9500 2350 4500	9015 2350 3200
9	Маса, кг	2720	2720

Таблиця 2 – Показники агротехнічного оцінювання

Показник	Значення показника	
	до перевертання	після перевертання
Ширина бурта, м	Не більше 3,0	3,0
Висота бурта, м	Не більше 1,5	1,45
Характеристика компосту: - вологість, % - насипна маса, кг/м ³	68,1 300	65,4 285
Фракційний склад компосту, %: Розмір часток, мм		
- до 10,0	66,9	77,1
- від 10 до 20	15,3	10,3
- від 20 до 30	8,1	6,0
- від 30 до 50	4,5	3,0
- від 50 до 70	2,3	1,6
- від 70 до 120	1,5	1,0
- більше 120	1,4	1,0
- середньозважений розмір часток, мм	14,02	11,26
Температура компостної суміші, С ⁰		
- мінімальна	60,0	55,0
- максимальна	65,0	57,0
- середня	62,8	56,0

VK-3000 в агрегаті з трактором ХТЗ-150 R проводили згідно з ДСТУ 8424 під час перемішування кагату. Перемішувач за продуктивності 134 тони за годину основного часу забезпечував однорідне за компонентами формування кагату з рівномірним його розпушенням. Значення показників наведені в таблиці 3.

Достатньо висока продуктивність виконання технологічного процесу дає змогу перемішувати бурт компосту (70-80 т) протягом 35-40 хвилин за відносно невеликих витрат пального – 0,1 л/т. Необхідно відмітити, що для пе-

ремішування компосту з одночасним його зволоженням не потрібно залучати додат-

Таблиця 3 – Показники експлуатаційно-технологічного оцінювання

Показник	Значення показника за даними	
	проекту НД	випробувань
Продуктивність за годину часу, т/год.		
- основного	Не обумовлено	134
- змінного	-»-	113
Кількість персоналу, осіб	1	1
Ширина захвату, м	3,0	3,0
Витрати пального, л/т	Не обумовлено	0,1

кового працівника, тому що керує всіма операціями механізатор з кабіни трактора.

Оцінювання безпечності та ергономічності конструкції перемішувача компосту проводили на відповідність вимогам ДСТУ EN 1553, ДСТУ EN ISO 4254-1 та ДСТУ EN 60204-1 і встановили, що він відповідає вимогам цих документів, які стосуються його конструкції і це є доказовою базою відповідності Технічному регламенту безпеки машин.

Економічними дослідженнями встановлено, що затрати праці отримані на рівні 0,01 люд.-год./т. Прямі експлуатаційні витрати становлять 2,04 грн/т за ціни перемішувача 900 000 грн та річного завантаження 760 год. (3,0-3,5 год. за день).

Аналіз господарської діяльності підприємства засвідчив, що завдяки застосуванню органічного добрива «Мікроорганік», створеного перемішувачем компосту VK-3000, урожайність озимої пшениці збільшилась від 23,9 % до 69 % залежно від кількості внесеного добрива в ґрунт.

Обговорення. Гній тварин та птиці є добривом, яке в змозі підвищити ефективність використання земель сільськогосподарськими підприємствами та разом з іншими органічними добривами скласти в майбутньому серйозну конкуренцію хімічним добривам. Компостування гноєвих відходів тваринництва відбувається в буртах з обов'язковим застосуванням адсорбентів. Бурти компосту повинні бути досить об'ємними, щоб забезпечити оптимальну кількість тепла.

У компостних купках окремі шари органічного матеріалу знаходяться у не-

однакових умовах, тому зігріваються з різною інтенсивністю. Прискорене біотермічне компостування в буртах здійснюють за умов примусової аерації, яку можуть забезпечити перемішувачі компосту. Підтримання температури до 650С позитивно впливає на весь процес мінералізації компосту зі зберіганням органічного

субстрату.

Апробація перемішувача курячого посліду «Компост систем» (Австрія).в АФ «Заповіт Шевченка» підтверджує, що перегній, який утворюється внаслідок перемішування курячого посліду з соломкою і з додаванням корисних бактерій та інших матеріалів (дефекат, фосфоритне борошно), не містить патогенних мікроорганізмів, здатних негативно впливати на якість ґрунтів.. У результаті виходить добриво з покращеними фізичними та агрохімічними властивостями. Ефективність перемішувача перевірена в Австрії та Голландії, де його використовують вже більше десяти років.

Інноваційний метод компостування дає можливість переробити курячий послід на перегній не за рік, як це відбувається природним способом, а за 55-60 днів, зберігши при цьому всі корисні компоненти.

Нині не всі господарства спроможні придбати високотехнологічну техніку, яка в період економічного спаду є для багатьох фінансово недоступна. Щоб забезпечити господарства доступною технікою для перемішування компосту в буртах, ТОВ «Лізава» виготовлює перемішувач компосту VK-3000.

Висновки. Перемішувач компосту забезпечує рівномірне подрібнення та перевертання буртів, яке сприяє підтриманню оптимальних параметрів для здійснення аеробної ферментації відходів сільськогосподарського виробництва, що неможливе під час застосування традиційних засобів. Підтримання необхідної темпера-

тури та вологості у бурті зберігає якість компосту та запобігає втратам його цінності.

Порівняно з іншими причіпними і самохідними машинами, перемішувач компосту VK-3000 має продуктивність, якої достатньо для середніх підприємств. Прямі експлуатаційні витрати становлять 2,04 грн/т за ціни перемішувача 900 000 грн.

Отримані високої якості добрива, завдяки використанню перемішувача компосту, суттєво сприяють високій урожайності сільськогосподарських культур завдяки підвищенню родючості ґрунтів.

Результати досліджень роботи перемішувача компосту VK-3000 можуть бути використані в садівничих і лісових господарствах для утилізації листя дерев і отримання високоякісного компосту для їх підживлення.

Перелік літератури

ДСТУ – 4397:2005 Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробувань

ДСТУ 7435:2013 Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробувань

ДСТУ 8424:2015 Сільськогосподарська техніка. Машина спеціалізовані й універсальні та машинні комплекси. Методи експлуатаційно-технологічного оцінювання на етапі випробувань

ДСТУ EN 1553:2004 Сільськогосподарські машини. Машини самохідні, навісні, напівнавісні та причіпні. Загальні вимоги безпеки. (EN 1553:1999, IDT)

ДСТУ EN ISO 4254-1:2015 Сільськогосподарські машини Вимоги щодо безпеки. Частина 1. Загальні вимоги (EN ISO 4254-1:2013, IDT)

Шувар І. А., Сендецький В. М., Бунчак О. М., Гнидюк В. С., Центи́ло Л. В. та ін. (2015). Виробництво та використання органічних добрив: Монографія – Івано-Франківськ: Симфонія форте, – 596 с.

Гаценко М. (2014). Компостування органічної речовини. Мікробіологічні аспекти / Гаценко М.В. // Сільськогоспо-

дарська мікробіологія. – Вип. 19. – С. 11-20.

Ковалев Н. Г., Малинин Б. М. и др. (2000). Новые технологии получения высококачественных удобрений и кормовых добавок – Тверь, – 32 с.

Ковалев Н. (2000) Теоретические основы биоферментации. / Н. Г. Ковалев, Г. Ю. Рабинович, Б. М. Малинин. – Тверь, – 36 с.

Павленко С. І., Ляшенко О. О., Лисенко Я. М., Харитонов В. І. (2011). Аналіз обґрунтування технологічних процесів компостування сільськогосподарських відходів тваринного походження / Збірник наукових праць Вінницького НАУ. – № 9. – С. 94 – 104.

Постельга С., Тонковид О. (2018). Законодавчі ініціативи і пропозиції щодо поводження з побічними продуктами тваринництва і птахівництва / Техніка і технології АПК. - № 7. – С. 21 – 26.

Розроблення техніко-технологічних рішень для раціональної утилізації вторинної сировини тваринництва та птахівництва відповідно до Закону «Про вторинні продукти тваринного походження». Проміжний звіт про НДР (тема 4.16) / УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. – Дослідницьке, 2017. – 99 с.

Центи́ло Л. (2017). Органічні добрива для сучасних систем землеробства: монографія. – Івано-Франківськ: Симфонія форте – 260 с.

Центи́ло Л. В., Кулинич Р. М., Сендецький В. М., Колісник Н. М. (2016). Виробництво і застосування органо-дефекатних добрив в сучасних агротехнологіях // зб. наук. пр. ПДТАУ. – Кам'янець-Подільський : Крок, – С. 329 – 331.

Hwang, Hyun Young; Kim, Seong Heon; Kim, Myung Sook; с соавторами. (2020) Co-composting of chicken manure with organic wastes: characterization of gases emissions and compost quality // APPLIED BIOLOGICAL CHEMISTRY. Vol.: 63 Ed.: 1 № 3

Chen, Tianming; Zhang, Shiwen; Yuan, Zengwei. (2020). Adoption of solid organic waste composting products: A critical review //

JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION

Том: 272 Номер статьи: 122712

Siles-Castellano, Ana B.; Lopez, Maria J.; Jurado, Macarena M.; (2020). Industrial composting of low carbon/nitrogen ratio mixtures of agri-food waste and impact on compost quality // **BIORESOURCE TECHNOLOGY** Том: 316 Номер статьи: 123946

Valenti, Francesca; Liao, Wei; Porto, Simona M. C. (2020). Life cycle assessment of agro-industrial by-product reuse: a comparison between anaerobic digestion and conventional disposal treatments // **GREEN CHEMISTRY** Том: 22 Выпуск: 20 Стр.: 7119-7139

Calisti, Roberto; Regni, Luca; Proietti, Primo. (2020). Compost-recipe: A new calculation model and a novel software tool to make the composting mixture // **JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION** Том: 270 Номер статьи: 122427

Referencics

Calisti, Roberto; Regni, Luca; Proietti, Primo. (2020). Compost-recipe: A new calculation model and a novel software tool to make the composting mixture // **JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION** Том: 270 Номер статьи: 122427

Centilo L. (2017) Organic fertilizers for modern farming systems: monograph. - Ivano-Frankivsk: Symphony forte,. - 260 p.

Centilo L.V. Kulinich R. M., Sendetsky B. M., Kolisnyk N. M. (2016). Production and application of organ-defective fertilizers in modern agrotechnologies / collection of scientific works of PDTAU. - Kamyansky-Podilsky: Krok, - P. 329 - 331.

Chen, Tianming; Zhang, Shiwen; Yuan, Zengwei. (2020). Adoption of solid organic waste composting products: A critical review // **JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION** Vol: 272 Article No 122712

Development of technical and technological solutions for rational utilization of secondary raw materials of livestock and poultry in accordance with the Law «On secondary products of animal origin». Interim

report on R & D (topic 4.16) / L/ Pogorilyy UkrNDIPVT. - Doslidnytske, 2017. - 99 p.

DSTU - 4397: 2005 Methods of economic evaluation of equipment at the testing stage

DSTU 7435: 2013 Agricultural machinery. Methods for determining test conditions

DSTU 8424: 2015 Agricultural machinery. Machines are specialized and universal and machine complexes. Methods of operational and technological assessment at the testing stage

DSTU EN 1553: 2004 Agricultural machinery. Self-propelled, mounted, semi-mounted and trailed machines. General safety requirements. (EN 1553: 1999, IDT)

DSTU EN ISO 4254-1: 2015 Agricultural machinery Safety requirements. Part 1. General requirements (EN ISO 4254-1: 2013, IDT)

Gatsenko M. V. (2014). Composting of organic matter. Microbiological aspects / *Agricultural Microbiology*. - Ed. 19. - P. 11-20

Hwang, Hyun Young; Kim, Seong Heon; Kim, Myung Sook; с соавторами. (2020). Co-composting of chicken manure with organic wastes: characterization of gases emissions and compost quality // **APPLIED BIOLOGICAL CHEMISTRY** Vol: 63 Ed:1 Article No 3

Kovalev N. (2000). New technologies for obtaining high-quality fertilizers and feed additives / N. G. Kovalev, B. M Malinin et al. - Tver, - 32 p.

Kovalev N., Rabinovich G.Yu., Malinin B.M. (2000) Theoretical bases of biofermentation. - Tver, - 36 p.

Pavlenko S. I., Lysenko O. O, Lysenko Ya. M., Kharitonov V. I. (2011). Analysis of substantiation of technological processes of composting of agricultural wastes of animal origin / Collection of scientific works of Vinnytsia NAU. - № 9. - P. 94 - 104.

Postelga S., Tonkovid O. (2018). Legislative initiatives and proposals for the treatment of by-products of animal husbandry and poultry / *Technique and technology of agro-industrial complex*. - № 7. - P. 21 - 26.

Shuvar I. A., Sendetsky V. M., Bunchak O. M., Hnydyuk V. S., Centilo L. V. and

others. (2015). Production and use of organic fertilizers: Monograph - Ivano-Frankivsk: Symphony forte, - 596 p.

Siles-Castellano, Ana B.; Lopez, Maria J.; Jurado, Macarena M.; (2020). Industrial composting of low carbon/nitrogen ratio mixtures of agri-food waste and impact on compost quality // BIORESOURCE

TECHNOLOGY Vol: 316 Article No: 123946 Valenti, Francesca; Liao, Wei; Porto, Simona M. C. (2020). Life cycle assessment of agro-industrial by-product reuse: a comparison between anaerobic digestion and conventional disposal treatments // GREEN CHEMISTRY Vol: 22 Ed: 20 Pp.: 7119-7139

UDC 631.333.92

RESULTS OF VK-3000 COMPOST MIXER TESTS DURING ACCELERATED BIOTHERMAL MANURE COMPOSTING

Cryshtal O.,

<https://orcid.org/0000-0001-6264-6868>, e-mail: kryshtal58@ukr.net

L. Pogorily UkrNDIPVT

Summary

The purpose of research: a comprehensive assessment of the compost mixer during operation.

Research methods: the establishment of design features of the compost mixer was performed by the survey method provided for research sample, study of the quality of the technological process, operational-technological, energy and economic indicators, safety and ergonomics indicators were carried out by standardized methods according to DSTU 7435, DSTU 8424, DSTU 4397, DST 4748, CD 46.16.02.03, SOU 74.3-37-133.

Research results: research of the product was carried out under us mixing of compost in piles.

The research results show that the compost mixer satisfactorily performs the specified technological process. Mixing of the compost mass is carried out at a speed of 0.5 km / h. This loosens the burt, which is necessary to regulate the temperature and humidity of the burt, remove CO₂ and saturate the mass with oxygen, which is necessary to improve the process of aerobic fermentation of the material laid for composting.

The capacity of the compost mixer for the main time was 134 tons per hour and 113 tons per hour of variable time (taking into account the time for moving). No additional maintenance personnel are required to operate the unit, the compost mixer is operated by a machine operator.

Labor costs are equal to 0.01 man-hours / ton. Direct operating costs are UAH 2.04 / t and an annual load of 760 hours. (3.0-3.5 years per day).

Conclusions. During the technological process, the compost mixer provides uniform mixing of organic waste and the formation of a burt for its further fermentation. Maintaining the required temperature and humidity in the burt allows you to maintain the quality of compost and prevents the loss of its value.

Compared to other trailed and self-propelled machines, the VK-3000 compost mixer has a performance that is sufficient for medium-sized enterprises. Direct operating costs are UAH 2.04 / t at a mixer price of UAH 900,000

The obtained high-quality biologically active fertilizers, thanks to the use of a compost mixer, provide an increase in crop yields by increasing soil fertility.

Key words: compost mixer; clamp; utilization; organic waste; aerobic fermentation, research; composting manure.

УДК 631.333.92

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ВОРОШИТЕЛЯ КОМПоста VK-3000 В ХОДЕ УСКОРЕННОГО БИОТЕРМИЧЕСКОГО КОМПСТИРОВАНИЯ НАВОЗА

Кришталь А.,
<https://orcid.org/0000-0001-6264-6868>,
e-mail: kryshtal58@ukr.net
УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого

Аннотация

Цель исследований: комплексная оценка ворошителя компоста во время работы в эксплуатационных условиях.

Методы исследований: установление конструкционных особенностей ворошителя компоста выполняли методом осмотра предоставленного для исследований образца, исследования качества выполнения технологического процесса, эксплуатационно-технологические и экономические показатели, показатели безопасности и эргономичности определяли стандартизированными методами по ГОСТ 7435, ГОСТ 8424, ГОСТ 4397, ГОСТ 4748, КД 46.16.02.03, СОУ 74.3-37-133.

Результаты исследований: исследования изделия проводили во время перемешивания компоста в буртах.

Результаты исследований свидетельствуют, что ворошитель компоста удовлетворительно выполняет заданный технологический процесс. Перемешивание компостной массы осуществляют на скорости 0,5 км / ч. При этом происходит разрыхление бурта, которое необходимо для регулирования температуры и влажности бурта, удаления CO₂ и насыщения массы кислородом, необходимым для улучшения процесса аэробной ферментации материала, заложенного на компостирования.

Производительность ворошителя компоста по основному времени составляла 134 т в час и 113 т в час сменного времени (с учетом времени на переезды). Дополнительного обслуживающего персонала для эксплуатации агрегата не нужно, руководит ворошителем компоста механизатор, который обслуживает трактор. Затраты труда равны 0,01 чел.-ч/т. Прямые эксплуатационные расходы составляют 2,04 грн / т при годовой загрузке 760 ч. (3,0-3,5 ч. в день).

Выводы. Во время выполнения технологического процесса ворошитель компоста обеспечивает равномерное перемешивание органических отходов и формирование бурта для его дальнейшей ферментации. Поддержание необходимой температуры и влажности в бурте позволяет сохранить качество компоста и предотвращает потери его ценности.

По сравнению с другими прицепными и самоходными машинами, ворошитель компоста VK-3000 имеет производительность, которой достаточно для средних предприятий. Прямые эксплуатационные расходы составляют 2,04 грн / т при цене ворошителя 900000 грн.

Полученные высококачественные биологически активные удобрения, благодаря использованию ворошителя компоста, обеспечивают увеличение урожайности сельскохозяйственных культур за счет повышения плодородия почв.

Ключевые слова: ворошитель компоста; бурт; утилизация; органические отходы; аэробная ферментация, исследование; компостирование навоза.