

УДК 631.3:631.8

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7262172>

Машины для подрібнення та розкидання гною для сімейних тваринницьких ферм

І.А. Велит¹, О.В. Іванкова², М.М. Скиба, Я.О. Общій*Полтавська державна аграрна академія (м.Полтава, Україна)**email: ¹ Velit_ira@ukr.net, ² olena.ivankova@pdaa.edu.ua,**³ Mukola.skiba1903@gmail.com, ⁴ yarikobschiy@gmail.com**ORCID ¹ 0000-0002-7872-5007, ² 0000-0003-1825-0262*

Підвищення родючості ґрунтів потребує високоякісної підготовки та своєчасного внесення доз органічних добрив. Якість внесення органічних добрив забезпечується підготовкою добрив з застосуванням універсальних машин.

Застосування мобільних машин для подрібнення та розкидання гною на тваринницьких фермах дає можливість приготувати високоякісні органічні добрива.

В роботі проведено аналіз подрібнювачів та розкидачів органічних добрив з різними робочими органами, конструкцією. Перераховані переваги та недоліки машин для подрібнення та розкидання гною, таких, як ПРТ-10, РОУ-6, РТД-5, МТУ-10. За технічними характеристиками вибрана модель для розкидання гною на малій фермі. Удосконалена конструкція подрібнювача гною на базі ПРТ-10.

В кузові встановлено корпус з розміщеною в ньому змішувальною камерою з лопатевим барабаном, ущільнювальним транспортером. В передній частині рами встановлено гнойовий насос з приводом від ВВП трактора. Лопатевий барабан виготовлено у вигляді валу з шарнірно – зчленованими лопатками. Ущільнювальний транспортер можна встановлювати під різним кутом, регулюючи тим самим товщину соломи, яка подається в змішувальну камеру.

В роботі проаналізовано залежність ефективності використання мобільних машин для подрібнення та розкидання органічних добрив від прямих експлуатаційних витрат для малих сімейних ферм. Встановлено, що ефективність використання машини для подрібнення та розкидання органічних добрив на базі ПРТ-10 найвища, що дає можливість експлуатувати машину на малих молочних фермах.

На сімейних молочних фермах доцільно використовувати мобільний подрібнювач ПРТ-10. Він є найбільш ефективним в використанні. Його універсальна конструкція дозволяє нам модернізувати барабан для подрібнення гною, що дає можливість укласти отриману гнойову суміш в бурти і для внесення гною на поля.

Ключові слова: *тверді органічні добрива, вал для подрібнення добрив, подрібнювач, гній, сімейна ферма*

Основна частина. Гнойова біомаса тваринництва є цінною сировиною для сільськогосподарського виробництва, в першу чергу як джерело органічних добрив.

Підвищення родючості ґрунтів потребує високоякісної підготовки та своєчасного внесення доз органічних добрив. Якість внесення забезпечується підготовкою органічних добрив, удосконаленням конструктивно-функціональних схем машин, вибраним режимом роботи, що забезпечує рівномірний розподіл добрив по полю. Результативність застосування добрив оцінюється нарощуванням, якістю врожаю, затратами праці та коштів. Машини для внесення органічних добрив повинні забезпечити подрібнення добрив та їх внесення в ґрунт з потрібною якістю і мінімальними затратами коштів.

Важливим питанням для господарів фермерських та сільськогосподарських підприємств, що

вироснуть тварин є переробка гною[1]. Особливо це питання актуальне для тих підприємств, де утримують худобу й немає вільної площі або спеціальних споруд для зберігання відходів життєдіяльності тварин. Окрім цього існує проблема в необхідності дотримання законодавчих нормативів та постанов, які спрямовані на врегулювання екологічної рівноваги при веденні тваринницької діяльності й по використанню органічних добрив. На тваринницьких фермах стає мета максимального прискорення процесу переробки гною [2,3], зменшення площ під відходи, максимізувати користь від перероблення наявних відходів та отримання прямого прибутку від реалізації кінцевого продукту. На сьогодні дуже мало приділяється уваги ефективності застосування різних типів машин для внесення добрив у малих сімейних тваринницьких господарствах з різною кількістю тварин та площами ріллі.

Широке застосування в тваринницьких господарствах для подрібнення та розкидання гною набули мобільні кузовні розкидачі. Більшість розкидачів органічних добрив обладнано вертикальними і горизонтальними шнековими валами для розкидання гною [4,5].

В тваринницьких господарствах використовують розкидач органічних добрив РОУ-6 (рис.1), який призначений для транспортування і поверхневого розкидання органічних добрив, а також торфу, компостів[6]. Його можна використовувати для перевезення різних сільськогосподарських вантажів з вивантаженням назад, при знятих бітерах, для розкидання. При температурі нижче - 5°C машина РОУ-6 повинна працювати тільки з немерзлими вантажами. РОУ-6 – це двовісний причіп, на його основу змонтований кузов з бортиками, що перешкоджає випаданню гною. На дні кузова встановлено спеціальний транспортер, який здійснює подачу гною до пристрою, що розкидає. Функцію розкидача виконують два барабана шнекового типу, один з яких відповідає за розподіл добрив, а інший за його ефективне подрібнення. Вузол для подрібнення гною розташований в задній частині кузова і приводиться в дію від ВВП трактора. Технічні характеристики РОУ-6 вигідно відрізняють його від більшості аналогів як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Пристрій передбачає необхідність використання сумісної тракторної техніки. Переваги подрібнювача: достатня транспортна швидкість, велика ширина розкидання - до восьми метрів; місткий кузов, що дозволяє перевозити вантажі; розвантажуваче кузова за три-п'ять хвилин. Єдиним недоліком є те, що агрегат не є самохідним - для його роботи необхідно тяговий пристрій.

На рисунку 2, 4 приведено розкидачі органічних добрив РТД-5, МТУ-10 призначені для транспортування і суцільного поверхневого внесення твердих органічних добрив, для перевезення інших сільськогосподарських вантажів з розвантаженням назад[7]. Вузол для розкидання гною може бути встановлений у вигляді двох вертикальних барабанів (шнеків) або двох горизонтальних барабанів і двох роторів (дисків). Для перевезення подрібненої трави та інших вантажів з малою об'ємною вагою передбачені борти.

На рисунку 3 приведено розкидач органічних добрив ПРТ-10, який призначений для транспортування і поверхневого внесення твердих органічних добрив в ґрунт, а також для перевезення кормів та інших сільськогосподарських вантажів з вивантаженням назад[8]. Все керування розкидачем здійснюється з кабіни трактора.

Машини сімейства ПРТ довговічні і надійні: мають міцні борти, герметичний захист підшипників пристрою для розкидання гною.

В машинах типу ПРТ-10 застосована посилена підвісна ходова системи.



Рис.1. Розкидач органічних добрив РОУ-6



Рис. 2. Розкидач органічних добрив РТД-5



Рис. 3. Розкидач органічних добрив ПРТ-10



Рис. 4. Розкидач органічних добрив МТУ-10

В машинах типу ПРТ-10 застосована посилена підвісна ходова системи. Низький питомий тиск ходової системи забезпечує надійну роботу машини на зволожених ґрунтах. Машина має гарне зчеплення з ґрунтом плавним ходом. Привід транспортера – гідравлічний, реверсивний від гідросистеми трактора. Машина може комплектуватися бортами і заднім бортом-клапаном для перевезення подрібненої маси від кормозбиральних комбайнів.

Відхилення від встановленої норми внесення добрив під час виконання технологічного процесу для всіх машин перебуває в межах від 3,6% до 4,8%, що відповідає агротехнічним вимогам[3].

Метою роботи є аналіз конструкцій машин для подрібнення та розкидання органічних добрив, визначення ефективності та застосування на малих сімейних фермах.

Удосконалено мобільний змішувач компонентів гною на базі розкидача органічних добрив ПРТ-10, який можна використовувати на малих сімейних фермах. В кузові 1 встановлено корпус 2 з розміщеною в ньому змішувальною камерою з лопатевим барабаном 3, ущільнювальним транспортером 4. В передній частині рами встановлено гнойовий насос 5 з приводом від ВВП трактора. Нагнітальний патрубок насоса з'єднаний з нагнітальною трубою 6 лопаткового барабану через перемикач 7 – з ємністю для напіврідкого гною. Лопатевий барабан виготовлено у вигляді валу з шарнірно-зчленованими лопатками 8. Ущільнювальний транспортер 4 можна встановлювати під різним кутом, регулюючи тим самим товщину соломи, яка подається в змішувальну камеру. Удосконалена конструкція подрібнювача гною представлена на рисунку 5.

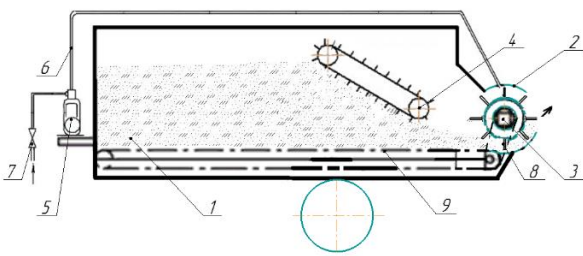


Рис. 5. Схема удосконаленого подрібнювача та розкидача гною: 1 – кузов; 2 – корпус; 3 – лопатевий барабан; 4 – ущільнювальний транспортер; 5 – гнойовий насос; 6 – нагнітальний трубопровід; 7 – перемикач; 8 – лопатка, 9 – скреперний транспортер

Машина змішує дозований шар соломи, який подається основним транспортером, з сумішшю напіврідкого гною і мінеральних добрив, що подаються насосом і укладає отриману суміш в борт лопатевим барабаном, через отвір кожуха.

Продуктивність змішувача при постійних робочих параметрах складає 6...27 т/год. Машина може бути використана і для внесення гною на поля. До розкидача використовується ротор з шарнірно-зчленованими лопатками. Агрегат переміщує масу на ходу руху і формує валок заданих розмірів, який робочими органами розподіляється по полю. Матеріал, що захоплюється лопатками, деякий час змішується відносно них під дією відцентрової сили, потім віялом викидається до гори, отримав необхідну початкову швидкість для польоту та розкидання по полю. Дальність польоту частинок добрив залежить від конструктивних та режимних параметрів ротора.

В роботі проаналізовано залежність ефективності використання мобільних машин для подрібнення та розкидання органічних добрив від прямих експлуатаційних витрат для малих сімейних ферм. Експлуатаційно-технологічні показники машини визначались під час роботи. Відстань від ферми до поля – 2,5...3 км. Продуктивність машинно-тракторних агрегатів для внесення твердих органічних добрив від витрат палива – від 25 кг/га до 45 кг/га. Низька продуктивність та витрата палива пов'язана із затратами часу на перевезення гною. Результати досліджень представлені на рисунку 6.

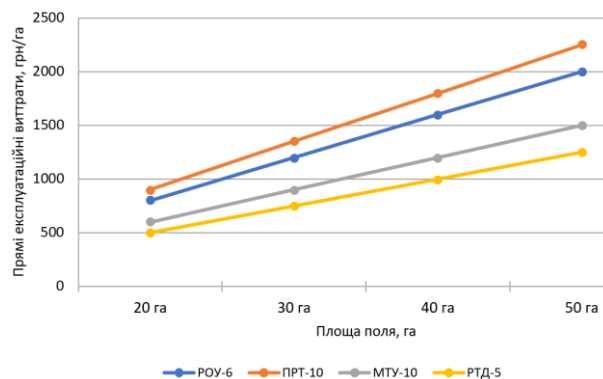


Рис. 6. Залежність ефективності використання мобільних машин для подрібнення та розкидання органічних добрив від прямих експлуатаційних витрат: 1 – МТУ-10, 2 – ПРТ-10, 3 – РОУ-6, 4 – РТД-5

Середня продуктивність використання машини для подрібнення та розкидання органічних добрив ПРТ-10 найвища – 22,5 га/год, в порівнянні з РТД-5 – 7 га/год, МТУ-10 – 12 га/год, РОУ-6 – 17 га/год, що дає можливість експлуатувати машину на малих молочних фермах, але витрати палива високі.

Отже проаналізувавши дані види типів конструкцій та робочі органи мобільних машин для подрібнення та розкидання органічних добрив для роботи на тваринницьких фермах, ми

приймаємо до уваги мобільних змішувачів ПРТ-10. Він є більш раціональним в використанні. Його універсальна конструкція дозволяє модернізувати барабан для подрібнення гною, що дає можливість укласти отриману гноюву суміш в бурти та може використовуватись для внесення гною на поля. Місткість бункера машини 10 м³, для подрібнення та розкидання органічних добрив ПРТ-10 достатня для використання на сімейній молочній фермі. Використання мобільного подрібнювача гною дозволить зменшити площі під зберігання відходів життєдіяльності тварин, тим самим зменшиться випаровування шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Література:

1. Бондаренко А.М., Белоусов Е.Н., Строгий Б.Н., Самойлова Т.Ф. Переработка и использование навоза свиноводческих предприятий / А.М. Бондаренко, Е.Н. Белоусов, Б.Н. Строгий, Т.Ф. Самойлова // Механизация и электрификация сельского хозяйства.-2010. - : №17.-С.7-9.
2. Павленко С.І., Дудін В.Ю., Акименко Р.М. Моніторинг ринку та технічних засобів виробництва твердих органічних добрив / С.І. Павленко, В.Ю. Дудін, Р.М. Акименко // Вісник ХНТУСГ ім. П.Василенка Випуск 170. с. 34-45.
3. Павленко В.І., Грицун А. І., Терещенко Д. В., Грисенко А.І. Виробничі випробування механізованої технології компостування безпідстилкового посліду / В.І. Павленко., А.І. Грицун, Д.В. Терещенко, А.І. Грисенко // Техніка, енергетика, транспорт АПК. № 2 (101) / 2018. с.15-22.
4. Думич В., Ролько Т. Аналіз конструкцій та результати досліджень мобільної техніки для внесення органіки / В.Думич., Т. Ролько // Техніка та технології в АПК. №11 (74). 2015. с.12- 15.
5. Розкидач органічних добрив [Електронний ресурс] - Режим доступа: <https://traktoramira.ru/dopolnitelnoe-oborudovanie/tehnicheskie-harakteristiki-rou-6.html>

Аннотация

Машины для измельчения и разбрасывания навоза для семейных молочных ферм

И.А. Велит, Е.В. Иванкова, Н.Н. Скиба, Я.О. Общій

Повышение плодородия почв требует высококачественной подготовки и своевременного внесения доз органических удобрений. Качество внесения органических удобрений обеспечивается подготовкой удобрений с применением универсальных машин.

Применение мобильных машин для измельчения и разбрасывания навоза на животноводческих фермах дает возможность приготовить высококачественные органические удобрения.

В работе проведен анализ измельчителей и разбрасывателей органических удобрений с различными рабочими органами, конструкцией. Перечислены преимущества и недостатки машин для измельчения и разбрасывания навоза, таких, как ПРТ-10 РОУ-6, РТД-5, МТУ-10. По техническим характеристикам выбрана модель для разбрасывания навоза на малой ферме. Усовершенствована конструкция измельчителя удобрений на базе ПРТ-10.

6. Розкидач органічних добрив [Електронний ресурс] - Режим доступа: https://agrovektor.com/physical_product/274397-navozorazbrasyvateli-prt-10-prt-7-rou-6.html

7. Розкидач органічних добрив [Електронний ресурс] - Режим доступа: <http://www.belrusagro.com/techno/catalog/544/429>

References

1. Bondarenko, A.M., Belousov, E.N., Strohyy, B.N., and Samoylova, T.F. (2010) `Recycling in the use of manure from pig breeding enterprises`, Mechanization and electrification of agriculture, (17), pp. 7–9.
2. Pavlenko, S. I., Dudin, V. Y., and Akymenko, R. M. `Market monitoring and technical means of production of solid organic fertilizer`, Bulletin of the Petro Vasylenko Kharkiv National Technical University of Agriculture, (170), pp. 34–45.
3. Pavlenko, V. I., Hrytsun, A. I., Tereshchenko, D. V., and Hrysenko, A. I. (2019) `Production tests of mechanized composting technology of litter-free manure`, Machinery, energy, transport of agro-industrial complex, (2(101)), pp. 15–22.
4. Dumych, V., Rol'ko, T. (2015) `Analysis of structures and research results of mobile equipment for organic application`, Equipment and technologies in agro-industrial complex`, (11(74)), pp. 12–15
5. Rozkydach orhanichnykh dobryv (2010) Traktoramira Russia. Available at: <https://traktoramira.ru/dopolnitelnoe-oborudovanie/tehnicheskie-harakteristiki-rou-6.html> (Accessed: 10 April 2021).
6. Rozkydach orhanichnykh dobr Agrovektor Ukraine. Available at: https://agrovektor.com/physical_product/274397-navozorazbrasyvateli-prt-10-prt-7-rou-6.html (Accessed: 10 April 2021).
7. Rozkydach orhanichnykh dobryv Belrusagro Belarus. Available at: // www.belrusagro.com/techno/catalog/544/429 (Accessed: 19 April 2021).

В кузове установлен корпус с размещенной в нем смесительной камерой с лопастным барабаном, уплотнительным транспортером. В передней части рамы установлен навозный насос с приводом от ВОМ трактора. Лопастной барабан изготовлен в виде вала с шарнирно - сочленёнными лопатками. Уплотнительный транспортер можно устанавливать под разным углом, регулируя тем самым толщину соломы, которая подается в смесительную камеру.

В работе проанализирована зависимость эффективности использования мобильных машин для измельчения и разбрасывания органических удобрений от прямых эксплуатационных расходов для малых семейных ферм для измельчения. Установлено, что эффективность использования машины для измельчения и разбрасывания органических удобрений на базе ПРТ-10 самая высокая, что дает возможность эксплуатировать машину на малых молочных фермах.

На семейных молочных фермах целесообразно использовать мобильных смесителей ПРТ-10. Он является наиболее эффективным в использовании. Его универсальная конструкция позволяет нам модернизировать барабан для измельчения навоза, что дает возможность укладывать полученную навозную смесь в бурты и для внесения навоза на поля.

Ключевые слова: *твердые органические удобрения, вал для измельчения удобрений, измельчитель, гной, семейная ферма.*

Abstract

Machines for crushing and spreading manure for family dairy farms

I.A. Velyt, O.V. Ivankova, M.M. Skyba, Y.O. Obshchyi

Increasing soil fertility requires high-quality preparation and timely application the doses of organic fertilizers. The quality of organic fertilizers is ensured by the preparation fertilizers using universal machines.

The use of mobile machines for shredding and spreading manure on livestock farms makes it possible to prepare high-quality organic fertilizers.

The analysis of organic fertilizer spreaders with different working bodies, construction is carried out in the work. The advantages and disadvantages listed of machines for grinding and spreading manure, such as PRT-10 ROU-6, RTD-5, MTU-10. According to the technical characteristics, the model for spreading manure on a small farm was chosen. Improved design of the feed shredder based on PRT-10.

The basket has established corps placed in it with the mixing chamber with a paddle drum, the sealing conveyor. In the front part of the frame there is a manure pump driven by the GDP of the tractor. The paddle drum is made in the form of a shaft with articulated - articulated blades. The sealing conveyor can be installed at different angles, thus adjusting the thickness of the straw that is served into the mixing chamber.

The work analyzes dependence of the efficiency of using mobile machines for grinding and spreading organic fertilizers in the direct operating costs for small family farms. It is established that the efficiency of using the machine for grinding and spreading of organic fertilizers PRT-10 is the highest, which makes it possible to operate the machine on small dairy farms.

On family dairy farms it is advisable to use mobile mixers PRT-10. It is the most efficient to use. Its universal design allows us to upgrade the drum for shredding manure, which makes it possible to stack the resulting manure mixture in piles and to apply manure to the fields.

Keywords: *solid organic fertilizers, shaft for crushing fertilizers, shredder, manure, family farm*

Бібліографічне посилання/ Bibliography citation: Harvard

Velyt, I.A. et al. (2021) 'Machines for crushing and spreading manure for family dairy farms', *Engineering of nature management*, (2(20), pp. 38 - 42.

Подано до редакції / Received: 21.04.2021