

Технология переработки помета в органическое удобрение

Виктор Дмитриевич Хмыров, Дмитрий Валерьевич Гурьянов, Вячеслав Борисович Куденко
Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, Россия
guryanov72@mail.ru

Аннотация. В статье представлены конструкции ворошителя-погрузчика, измельчителя и аэратора буртов для приготовления из помета высококачественного органического удобрения. Ворошитель-погрузчик разрушает пласт помета при наполном содержании кур и загружает в разбрасыватель-измельчитель, который доизмельчает помет и свободной насыпкой укладывает в наземную траншею высотой 1,5 м и шириной 2 м. В наземной траншее помет насыщается воздухом для интенсивности биопроцесса, а аэрационные иглы электроды создают электрическое поле постоянного тока и гигиенизируют органическую массу через 5 сут. получается высококачественное органическое удобрение.

Ключевые слова: лен-долгунец; льноволокно; семена; микроэлементы; нанопрепараты; урожайность.

Для цитирования: Хмыров В. Д., Гурьянов Д. В., Куденко В. Б. Технология переработки помета в органическое удобрение // Аграрный научный журнал. 2021. № 12. С. 127–129. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i12pp127-129>.

AGRICULTURAL ENGINEERING

Original article

Litter processing technology into organic fertilizer

Viktor D. Khmyrov, Dmitry V. Guryanov, Vyacheslav B. Kudenko
Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia
guryanov72@mail.ru

Abstract. The article presents the designs of a loader agitator, a shredder and an aerator of burts for the preparation of high-quality organic fertilizer from manure. The loader-agitator destroys the manure layer when keeping chickens on the floor and loads it into a spreader-shredder, which grinds the manure and puts it in a ground trench with a height of 1.5 meters and a width of 2 meters. In the ground trench, the litter is saturated with air for the intensity of the biological process, and aeration needle electrodes create a DC electric field and hygienize the organic mass after 5 days, a high-quality organic fertilizer is obtained.

Keywords: droppings; loader agitator; shredder; aerator of burts; aeration needles; electrodes; DC electric field; organic fertilizer.

For citation: Khmyrov V. D., Guryanov D. V., Kudenko V. B. Litter processing technology into organic fertilizer. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = Agrarian Scientific Journal. 2021;(12): 127–129. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2021i12pp127-129>.

Введение. Птицеводство – важная отрасль сельскохозяйственного производства. Она дает продукты питания человеку мясо, яйцо, потрашки и сырье для легкой и перерабатывающей промышленности пух и перо. Получение яиц для инкубации, маточное поголовье кур с петухами содержится в ангарах без промежуточных опор, поилки и кормушки переносные. Помещение дезинфицируют, затем завозят древесную опилку или измельченную солому и насыпают слой толщиной 20 см. После стойлового периода подстилку с пометом необходимо убирать и перерабатывать в органическое удобрение [1].

При пассивной аэрации в буртах процесс биоферментации протекает в течение 7...8 месяцев, помет негативно влияет на окружающую среду, почву, водоёмы. Поэтому предлагается технология переработки помета в органическое удобрение методом ускоренного компостирования, что является актуальной задачей.

Методика исследований. Для решения поставленной задачи предлагается малозатратная технология уборки помета из помещения ворошителем-погрузчиком, доизмельчение и переработка в буртах, аэрационных цехах и биореакторах в высококачественное органическое удобрение.

Для выгрузки помета из помещения предлагается ворошитель-погрузчик, который состоит из рамы ворошителей, игольчатых дисков ворошителей, шнеков питателей, выгрузного транспортера, навески, трактора, вала ворошителей, вибратора и пласта помета (рис. 1).

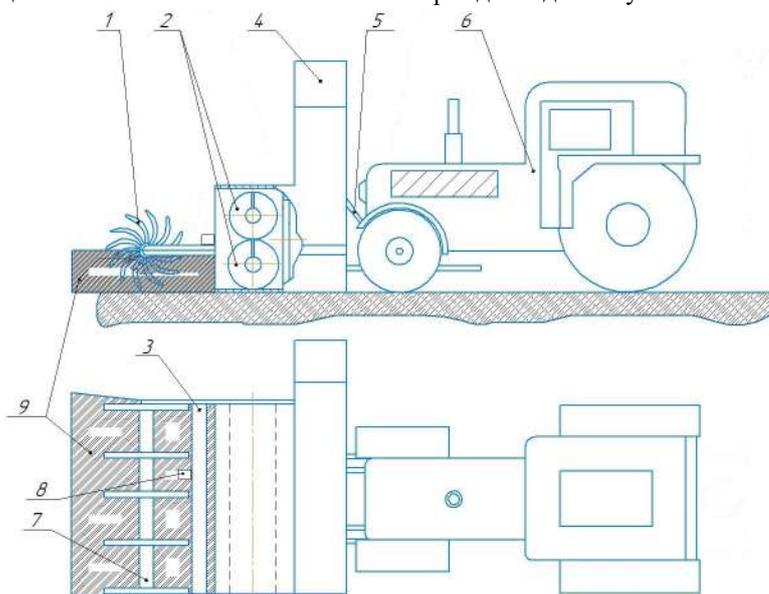


Рис. 1. Ворошитель-погрузчик помета: 1 – игольчатые диски – ворошители; 2 – шнеки-питатели; 3 – рама ворошителей; 4 – выгрузной транспортер; 5 – навеска; 6 – трактор; 7 – вал ворошителей; 8 – вибратор; 9 – пласт помета



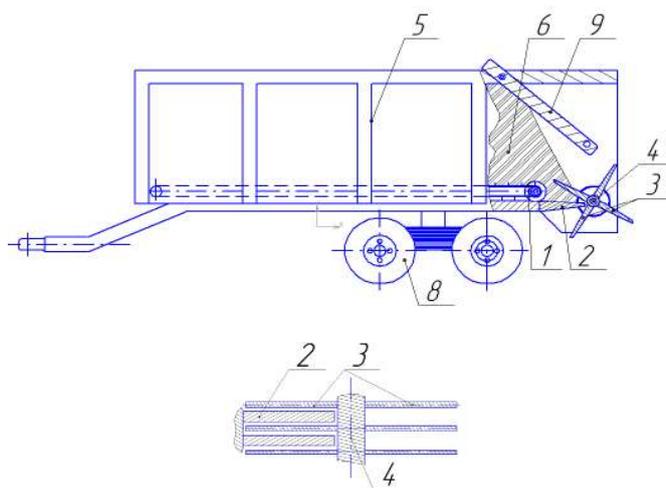


Рис. 2. Разбрасыватель – измельчитель помета:
1 – цепочно-планчатый транспортер;
2 – противорезающие пластины; 3 – ножи; 4 – вал; 5 – кузов;
6 – помет; 7 – привод ножевого барабана; 8 – колеса; 9 – борт

Процесс работы ворошителя-погрузчика следующий: при внедрении ворошителя-погрузчика в пласт помета игольчатые диски ворошителя пассивно перекапываются, вкалываются в пласт, деформируют и разрушают. Вибрация игольчатых дисков позволяет рыхлить и снизить плотность пласта. Затем рыхлый помет загружается в транспортное средство и складывается в бурт. В буртах в помете протекает 3...4 суток мезофильный процесс.

Производительность ворошителя-погрузчика по ширине захвата определяется формулой:

$$Q_{\text{ш}} = 0,1BbV\delta Tt, \text{ т/ч}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{ш}}$ – производительность ворошителя-погрузчика по ширине захвата, т/ч; B – ширина захвата ворошителя, м; b – коэффициент ширины захвата; V – скорость движения ворошителя-погрузчика, км/ч; δ – коэффициент буксования; T – время работы ворошителя-погрузчика, ч; t – коэффициент использования времени смены.

Из буртов помет прошедший мезофильный процесс, загружается в разбрасыватель-измельчитель, представленный на рис. 2 (патент на полезную модель № 0147043) [2].

Разбрасыватель-измельчитель заезжает в наземную траншею, доизмельчает навоз и свободной насыпкой укладывает помет высотой 1,5 м и шириной 2 м, длина насыпки произвольная.

Аэратор-электрообеззараживатель буртов помета представлен на рис. 3 (патент на полезную модель № 176764) [3].

Процесс работы аэлятора-электрообеззараживателя следующий: трактор перекапывает аэратор-электрообеззараживатель вдоль бурта помета, его аэрационные иглы-электроды вкалываются в пометную массу, которая насыщается

воздухом от центробежного вентилятора для интенсивности процесса биоферментации. Температура в органической массе повышается до 65 °С в течение 5 сут. Затем органическая масса на площадках в течение 10...12 сут. дозревает и получается высококачественное удобрение.

Результаты исследований. На рис. 4 представлена зависимость производительности ворошителя-погрузчика от скорости движения.

Из графика видно, что производительность ворошителя-погрузчика за 1 ч работы увеличивается с 0,2 га при скорости движения 0,8 км/ч до 0,55 га при скорости движения 2,2 км/ч.

Температурный режим процесса биоферментации, протекающего в органической массе бурта помета, представлен на рис. 5 [4].

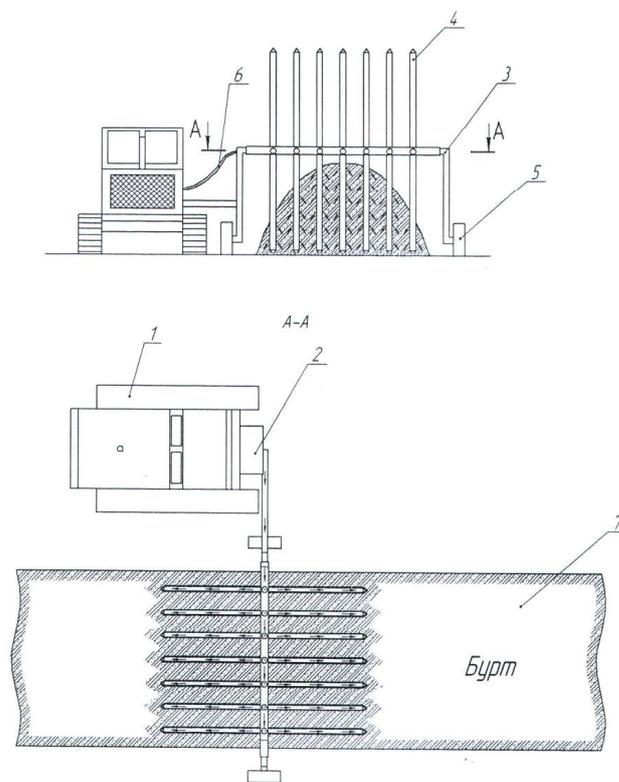


Рис. 3. Аэратор-электрообеззараживатель подстилочного навоза и помета: 1 – трактор; 2 – вентилятор; 3 – рама аэлятора обеззараживателя; 4 – аэрационные иглы электроды; 5 – опорные колеса; 6 – пневмошланги; 7 – бурт помета; 8 – источник питания постоянного тока

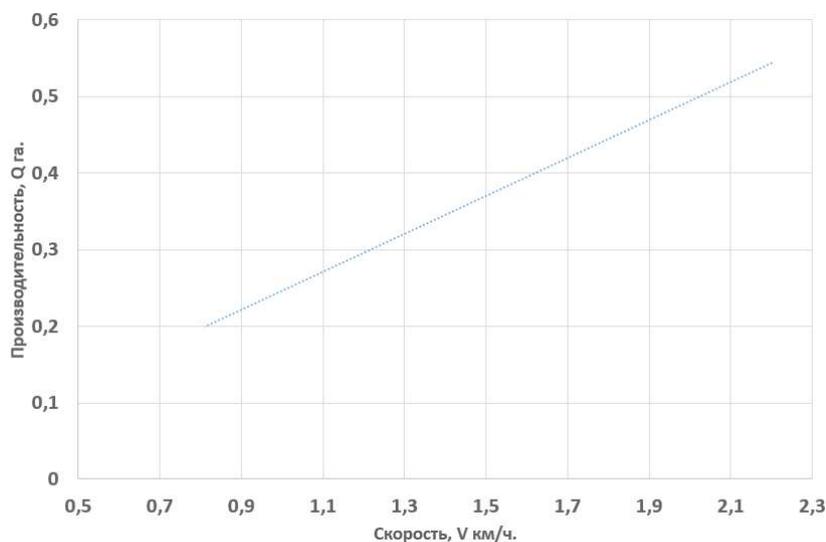
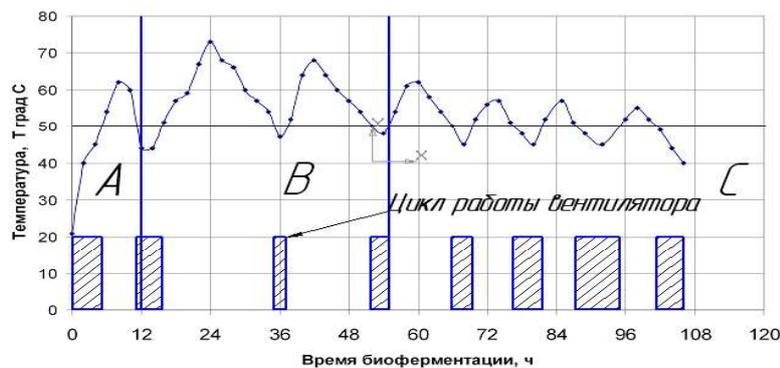


Рис. 4. Зависимость производительности ворошителя-погрузчика от скорости движения





*A – зона разогрева (мезофильная)
B – зона горения (термофильная)
C – зона затухания.*

**Рис. 5. Зависимость температуры от времени биоферментации:
A – мезофильная зона; B – термофильная зона; C – зона затухания**

Все время биоферментации делится на мезофильную, термофильную и зону затухания. Термофильный процесс в течение пяти суток протекает в зоне В.

Заключение. Разработана и внедрена технология переработки помета в органическое удобрение методом активной аэрации. В полученном удобрении кислотность (рН) снижается с 8,2 до 0. Проведенный химический анализ полученного органического удобрения в испытательной лаборатории ООО Центр биохимических технологий «РЕВИТАПЛАНТ» г. Липецка показал следующие результаты: N – 2,56 %, P – 3,86 %, K – 2,52 %.

Предложенная технология сокращает срок переработки помета в органическое удобрение по сравнению с пассивной аэрацией с 7...8 месяцев до 5 сут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гурьянов Д.В., Хмыров В.Д., Гурьянова Ю.В. Поточный способ обеззараживания электрическим полем и переработка помета в органическое удобрение // *Аграрный научный журнал*. 2019. № 4. С. 75–78.
2. Аннагульев Г.П., Гурьянов Д.В., Хмыров В.Д. Устройство для измельчения подстильного навоза // *Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. Конф. 24-26 октября 2018 года: сб. науч. тр. / под общ. ред. В.А. Солопова. Мичуринск, 2018. С. 21–26.*
3. Аэратор-обеззараживатель подстильного навоза в буртах // Патент на полезную модель № 176764 Российская Федерация, А01С 3/00 / Д. В. Гурьянов, В. Д. Хмыров, Ю. В. Гурьянова, П. Ю. Хатунцев / заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет». заявка №2017121409; заявл. 19.06.2017; опубл. 29.01.2018.
4. Гурьянов Д. В., Хмыров В. Д., Макаров В. А., Папихин Р. В., Маслова М. В. Анализ состава грибной микробиоты в курином помете для сокращения времени приготовления органических удобрений в буртах аэратором-обеззараживателем подстильного навоза // *Вестник РГАТУ*. 2018. № 1(37). С. 74–80.

REFERENCES

1. Guryanov D. V., Khmyrov V. D., Guryanova Yu. V. Stream method of disinfection with an electric field and processing of dung into organic fertilizer. *Agrarian scientific journal*. 2019; 4: 75–78. (In Russ.).
2. Annagulyev G. P., Guryanov D. V., Khmyrov V. D. A device for crushing bedding manure // *Engineering support of innovative technologies in the agro-industrial complex: materials of the Intern. scientific-practical conf. 24-26 October 2018. Michurinsk; 2018; 21–26. (In Russ.).*
3. Aerator-disinfectant of bedding manure in piles // Patent for utility model No. 176764 Russian Federation, A01C 3/00 / D. V. Guryanov, V. D. Khmyrov, Yu. V. Guryanova, P. Yu. Khatuntsev / applicant and patentee of FSBEI HE “Michurinsk State Agrarian University”. application No. 2017121409; declared 06/19/2017; publ. 01/29/2018. (In Russ.).
4. Guryanov D. V., Khmyrov V. D., Makarov V. A., Papikhin R. V., Maslova M. V. Analysis of the composition of fungal microbiota in chicken manure to reduce the preparation time of organic fertilizers in piles with an aerator-disinfectant of bedding manure. *Vestnik RGATU*. 2018; 1 (37): 74–80. (In Russ.).

*Статья поступила в редакцию 14.06.2021; одобрена после рецензирования 22.06.2021; принята к публикации 10.07.2021.
The article was submitted 14.06.2021; approved after reviewing 22.06.2021; accepted for publication 10.07.2021.*

