

УДК 631.3.,631.8
МРНТИ 65.85.39

DOI 10.52578/2305-9397-2022-1-1-188-195

Хмыров В.Д., доктор технических наук, профессор кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-3437-5030>
Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101, 393761, Россия, info@mgau.ru

Сарбалина Б.Д., аспирант, магистр агроинженерии, преподаватель высшей школы «Агроинженерия», <https://orcid.org/0000-0003-3762-8873>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, zapkazatu@wkau.kz

Гурьянов Д.В., доцент, кандидат технических наук кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, <https://orcid.org/0000-0001-5363-5251>

Мичуринский государственный аграрный университет, г.Мичуринск, ул. Интернациональная, 101, 393761, Россия, info@mgau.ru

Khmyrov V. D., Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technological Processes and Technosphere Safety, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-3437-5030>
Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, 101 Internatsionalnaya str., 393761, Russia, info@mgau.ru

Sarbalina B.D., Postgraduate, master of agricultural engineering, teacher of the higher school of Agroengineering, <https://orcid.org/0000-0003-3762-8873>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, zapkazatu@wkau.kz

Guryanov D. V., Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Department of Technological Processes and Technosphere Safety, <https://orcid.org/0000-0001-5363-5251>

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, 101 Internatsionalnaya str., 393761, Russia, info@mgau.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОВЕЧЬЕГО НАВОЗА В ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ TECHNOLOGY OF PROCESSING SHEEP MANURE INTO ORGANIC FERTILIZER

Аннотация

В статье предложена технология уборки, измельчения, аэрация и приготовление из овечьего подстилочного навоза высококачественного органического удобрения. Ворошитель-погрузчик разрушает пласт овечьего навоза после стоилового периода в помещении для содержания овец и на выгульных площадках. Разрушенный пласт навоза ворошитель-погрузчик загружает в разбрасыватель-измельчитель подстилочного навоза (патент на полезную модель № 0147043), который доизмельчает навоз и свободной насыпкой наполняет аэратор наземной траншеи высотой 1,5...2 метра (патент на полезную модель № 176764).

В наземной траншее навоз насыщается воздухом, для интенсификации биопроцесса иглы электроды создают электрическое поле постоянного тока и гигиенизируют органическую массу и через 5...7 дней получается высококачественное органическое удобрение, не содержащее семян сорных растений, гельминтов и грибов. При обработке и обеззараживании подстилочного навоза овец органическими удобрениями не допускается загрязнение почвы, водоемов, окружающей среды. Органические удобрения – удобрительные органические вещества растительного, животного, растительно-животного и промышленно-бытового происхождения разной степени разложения. Органические удобрения содержат огромное количество влаги и широкий диапазон различных питательных элементов, некоторые в малых количествах, поэтому их относят к полным удобрениям. Полученное качественное органическое удобрение не содержит грибов, гельминтов и болезнетворных бактерий.

ANNOTATION

The article proposes the technology of harvesting, grinding, aeration and preparation of high-quality organic fertilizer from sheep litter manure. The trowel-loader destroys the layer of sheep manure after a cost-free period in the sheep keeping room and on walking grounds. The destroyed layer of manure is loaded by a loader-loader into a spreader-shredder of litter manure (utility model patent No. 0147043), which grinds the manure and fills the aerator of a ground trench with a height of 1.5...2 meters with a free filling (utility model patent No. 176764).

In the ground trench, the manure is saturated with air, to intensify the biological process, the needle electrodes create a DC electric field and hygienize the organic mass, and after 5 ... 7 days, a high-quality organic fertilizer is obtained that does not contain weed seeds, helminths and fungi. When processing and disinfecting sheep litter manure with organic fertilizers, contamination of soil, reservoirs, and the environment is not allowed. Organic fertilizers are fertilizing organic substances of plant, animal, plant-animal and industrial-household origin of varying degrees of decomposition. Organic fertilizers contain a huge amount of moisture and a wide range of different nutrients, some in small quantities, so they are referred to as complete fertilizers.

The resulting high-quality organic fertilizer does not contain fungi, helminths and pathogenic bacteria.

Ключевые слова: подстилочный овечий навоз; ворошитель-погрузчик подстилочного навоза; разбрасыватель-измельчитель; аэратор наземная траншея; органическое удобрение.

Key words: litter sheep manure; agitator-loader of litter manure; spreader-shredder; aerator ground trench; organic fertilizer.

Введение. Овцеводство – одна из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства, оно поставляет продукты питания человеку мясо, молоко и сырье для легкой и перерабатывающей промышленности шкуры, кости, шерсть. Овцы в стойловый период содержатся в помещениях и на выгульных площадках. Помещение разделяется на отары переносными щитами, кормушками и групповыми поилками. За стойловый период в помещениях и на выгульных площадках накапливается слой подстилочного навоза 20...25 см, который необходимо убирать и перерабатывать на органическое удобрение и топливо[2].

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной задачи предлагается убирать навоз из помещений и на выгульных площадках ворошителем-погрузчиком, измельчать и перерабатывать в аэрационных цехах и биореакторах в высококачественное органическое удобрение.

Для уборки подстилочного навоза предлагается ворошитель-погрузчик, который состоит из рамы 3, на которой установлены конические треугольной формы ворошители 1, шнеки питатели 2, выгрузной транспортер 4, навеска ворошителя 5, трактор 6, пласт овечьего навоза 7, подпружиненная 8. Рисунок 1.

Процесс работы ворошителя-погрузчика следующий: При внедрении ворошителей в пласт овечьего навоза подпружиненные штанги 8 прижимают ворошители к полу и при движении ворошителей деформируется и разрушается пласт подстилочного навоза, затем шнеки-питатели перемещают рыхлый навоз на выгрузной транспортер, который загружает навоз в транспортное средство и складывается в бург. В буртах в овечьем навозе протекает в течение 3...4 суток мезофильный процесс [4,5,6].

Производительность ворошителя-погрузчика по ширине захвата описывается по формуле:

$$Q_{ш} = 0,1 * B_b * V_o * T_t \text{ м/час},$$

где $Q_{ш}$ – производительность по ширине захвата ворошителя, т/час; B – ширина захвата ворошителя, м; b – коэффициент ширины захвата; V – коэффициент скорости движения агрегата; o – коэффициент буксования; T – время работы ворошителя-погрузчика, час; t – коэффициент использования рабочего времени.

Производительность ворошителя-погрузчика по пропускной способности описывается следующей формулой:

$$Q_n = 4 * [(3,14 * (D_n^2 - d_o^2)) / 4] * S_{ш} * n_{об} * p_n * K_{ш},$$

где Q_n – производительность по пропускной способности, т/час; D_n – наружный диаметр шнека, м; d_v – диаметр вала шнека, м; $S_{ш}$ – шаг винта шнека, м; $n_{об}$ – частота вращения шнека, c^{-1} ; p_n – плотность измельченного навоза, $кг/м^3$; $K_{ш}$ – коэффициент наполнения шнека.

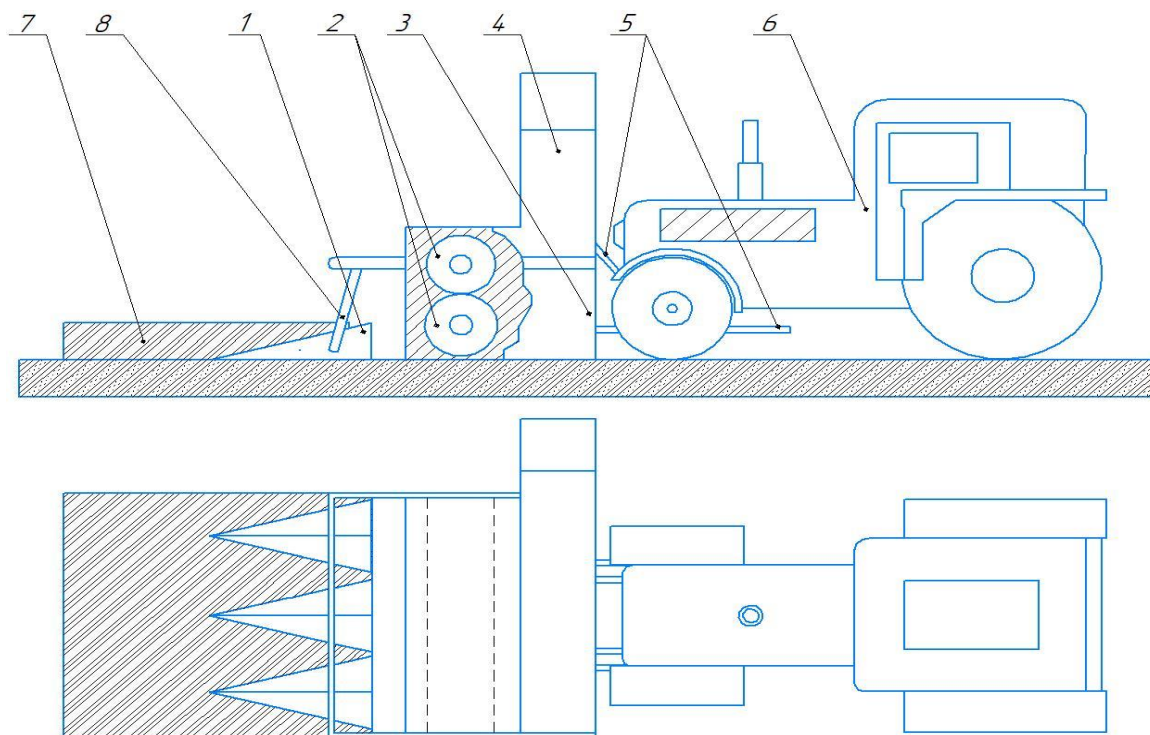


Рисунок 1 - Ворошитель-погрузчик овечьего навоза (1 – ворошители треугольной формы; 2 – шнеки питатели; 3 – рама; 4 – выгрузной транспортер; 5 – навеска для ворошителя; 6 – трактор; 7 – пласт овечьего навоза; 8 – подпружиненная штанга)

Из буртов овечьих навоз, прошедший мезофильный процесс, загружается в разбрасыватель измельчитель подстилочного навоза (патент на полезную модель № 0147043) рисунок 2.

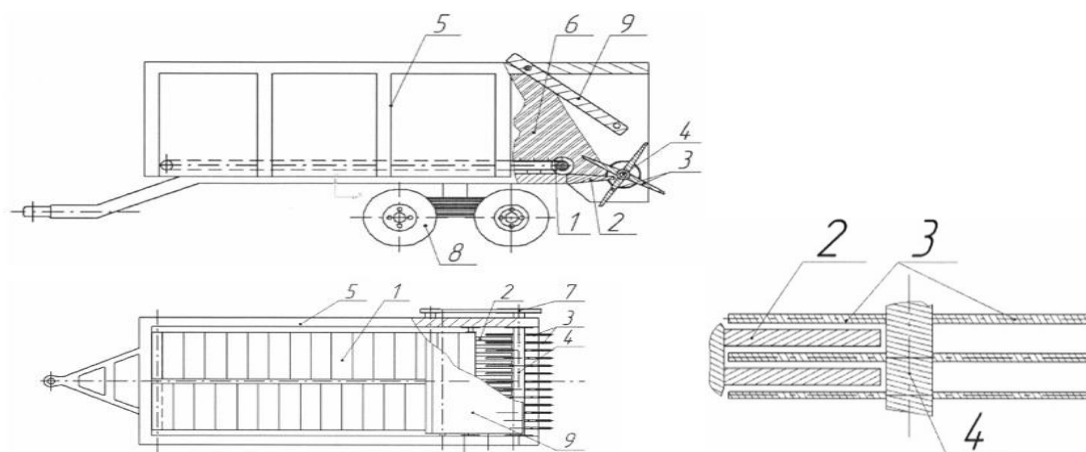


Рисунок 2- Разбрасыватель-измельчитель подстилочного навоза (1 - цепочно-планчатый транспортер; 2 – противорежущие пластины; 3 – ножи; 4 – вал; 5 – кузов; 6 – овечий навоз; 7 – привод ножевого вала; 8 – колеса; 9 – борт)

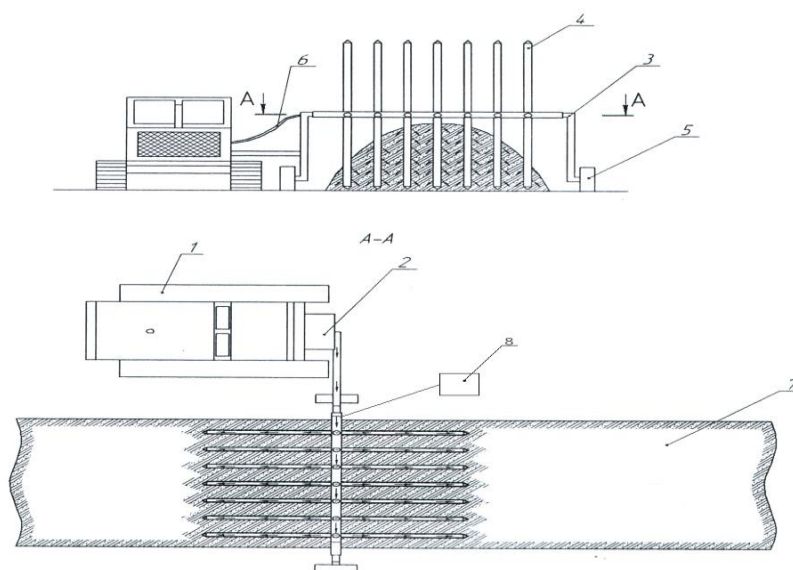


Рисунок 3 - Аэратор-электрообеззараживатель подстилочного навоза и помета (1 – трактор; 2 – вентилятор; 3 – рама аэратора обеззараживателя; 4 – аэрационные иглы электроды; 5 – опорные колеса; 6 – пневмошланги; 7 – траншея; 8 – источник питания постоянного тока)

Конструктивно-технологическая схема аэратора электрообеззараживателя подстилочного навоза и помета (патент на полезную модель № 176764) представлена на рисунке 3.

Разбрасыватель-измельчитель подстилочного навоза заезжает в наземную траншею из облегченных конструкций, доизмельчает навоз, свободной насыпкой плотностью $0,6 \dots 0,7 \text{ т/м}^3$ и влажностью $55 \dots 60 \%$ загружает траншею высотой 1,5 м, ширина траншеи 2,5 метра, длина произвольная.

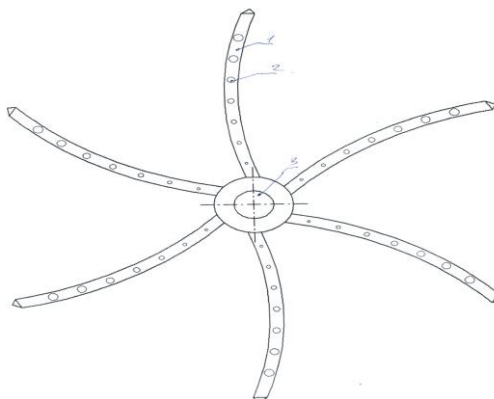


Рисунок 4 – Схема рабочего органа (1 – аэрационные иглы электроды; 2 – воздухопроводные отверстия; 3 – полый вал)

Процесс работы аэратора-обеззараживателя следующий. Трактор перекачивает аэратор-обеззараживатель вдоль траншеи, аэрационные иглы электроды вкалываются в органическую массу, происходит насыщение воздухом для интенсификации биопроцесса и температура в органической массе повышается до 65°C в течение $5 \dots 6$ суток. Электроды создают электрическое поле постоянного тока и масса гигиенизируется.

Сферические аэрационные иглы электроды рисунок 4 при перекачивании в обратном направлении выносят на поверхность траншеи нижние слои, тем самым снижают плотность массы. Это создает пористость для лучшего насыщения органической массы воздухом.

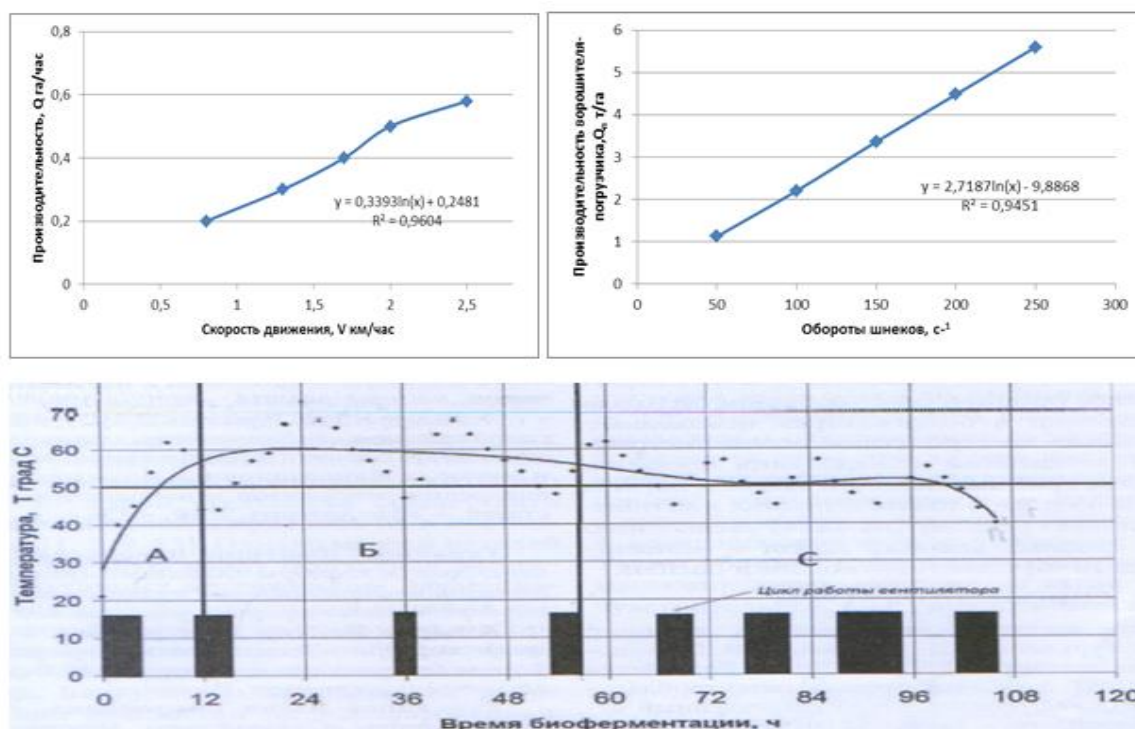


Рисунок 5 - Зависимость производительности ворошителя-погрузчика овечьего навоза от скорости движения, от скорости вращения шнеков, зависимость температуры от времени биоферментации

Результаты и их обсуждение. На рисунке 5 представлена зависимость производительности ворошителя-погрузчика подстилочного овечьего навоза от скорости движения и оборотов шнеков

Выводы. При переработке и обеззараживании подстилочного овечьего навоза в органическое удобрение, исключаются загрязнения почв, водоемов, окружающей среды. Полученное органическое удобрение высокого качества не содержит грибов, гельминтов и болезнетворных бактерий[20]. Предложенная технология сокращает срок переработки подстилочного навоза и других органических отходов в органическое удобрение высокого качества по сравнению с пассивной аэрацией с 7...8 месяцев до 5 суток.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хмыров, В.Д. К вопросу прессования воскового сырья в процессе вытопки / В.Д. Хмыров, Т. В. Гребенникова, П. Ю. Хатунцев // Вестник РГАТУ. – г. Рязань, 2015. – №4(28). – С. 110 – 112. – Библиогр.: с. 112.
2. Гребенникова, Т.В. Экспериментальная установка для приготовления брикетов из подстилочного навоза / Т.В. Гребенникова // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции – новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства / Сборник научных докладов 18 международной научно-практической конференции. – г. Тамбов, 2015. – С.82-84
3. Хмыров, В.Д., Исследование физико-механических свойств гранулированного органического удобрения из подстилочного овечьего навоза / В. Д. Хмыров, Т.В. Гребенникова, П. Ю. Хатунцев // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2017.- № 1. – С. 145-149. – Библиогр.: с. 149.
4. Хмыров, В.Д., Исследование коэффициентов внешнего трения гранулированных органических удобрений, изготовленных из подстилочного овечьего навоза / В. Д. Хмыров, Т. В. Гребенникова, П. Ю. Хатунцев // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2017. – № 1. – С. 149-155. – Библиогр.: с. 155.

5. Хмыров, В.Д., Аэрационный биореактор-обеззараживатель органической массы/ В.Д. Хмыров, П. Ю. Хатунцев // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2017. – №2. – С.109-114. – Библиогр.: с. 114.
6. Хмыров, В.Д., Исследование коэффициентов внутреннего трения гранулированных органических удобрений из подстилочного овечьего навоза / В. Д. Хмыров, Т. В. Гребенникова, П. Ю. Хатунцев // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2017.- № 2. – С.114-121. – Библиогр.: с. 121.
7. Хмыров, В.Д., Подготовка подстилочного навоза к аэрации в цехах и биореакторах/ В. Д. Хмыров, Т. В. Гурьянов, П. Ю. Хатунцев // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2017. – № 4. – С.103–107. – Библиогр.: с. 107.
8. Хмыров, В.Д. Исследование удельного электрического сопротивления подстилочного навоза // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2017. – № 4. – С.107–110. – Библиогр.: с. 110.
9. Хмыров, В.Д. Механизированный способ переработки отходов апк с обеззараживанием на основе раствора с ацетатом натрия и углеродными нанотрубками // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 4. – С.113–117. – Библиогр.: с. 117.
10. Хмыров, В.Д. Теоретическое обоснование силы прессования подстилочного навоза в шнековом пресс-грануляторе // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2018. – № 1. – С.130-134. – Библиогр.: с. 134.
11. Хмыров, В.Д. Аэрационный биореактор-обеззараживатель подстилочного навоза непрерывного действия // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 5. – С.45–47. – Библиогр.: с. 47.
12. Хмыров, В.Д. Анализ состава грибной микробиоты в курином помете для сокращения времени приготовления органических удобрений в буртах аэратором - обеззараживателем подстилочного навоза // Вестник РГАТУ– 2018. – № 1. – С.74–80. – Библиогр.: с. 80.
13. Хмыров, В.Д. Обеззараживание куриного помета ультрафиолетовым облучением// Наука в центральной России // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2018. – № 3. – С.65-70. – Библиогр.: с. 70.
14. Хмыров, В.Д. Исследование температурного режима при изготовлении гранулированных удобрений из подстилочного навоза // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2018. – № 1. – С.140-144. – Библиогр.: с. 144.
15. Хмыров, В.Д. Пресс-гранулятор-обеззараживатель изготовления гранул и брикетов из подстилочного навоза // Вестник РГАТУ. – 2018. – № 2. – С.82-86. – Библиогр.: с. 86.
16. Хмыров, В.Д. Обеззараживание куриного помета ультрафиолетовым облучением// Аграрный научный журнал. – 2018. – № 11. – С.52-54. – Библиогр.: с. 54.
17. Хмыров, В.Д. Поточный способ обеззараживания электрическим полем и переработка помета в органическое удобрение //Аграрный научный журнал. – 2019. – № 4. – С.75-78. – Библиогр.: с. 78.
18. Хмыров, В.Д., Аэрационный биореактор-электрообеззараживатель помета/ В.Д. Хмыров, Т. В. Гурьянов, Ю. В. Гурьянова // Аграрный научный журнал. – Саратов, 2020. – №4 – С.75-78. – Библиогр.: с. 78.
19. Хмыров, В.Д., Технологии утилизации и переработки отходов и вторичных продуктов сельскохозяйственных производств и перерабатывающих предприятий/ В.Д. Хмыров // МичГАУ : учеб. пособие / В.Д. Хмыров, С.Ю. Щербаков, Д.В. Гурьянов. – Мичуринск, 2020. – С.161.
20. Гурьянов, Д.В. Поточный способ обеззараживания и переработки подстилочного навоза, помета в органическое удобрение / Д. В. Гурьянов // Наука и общество в условиях глобализации: материалы VII Международной научно-практической конференции (Уфа, 15-16 апреля 2020 г.) / отв. ред. О.Б. Нигматуллин. – Уфа: РИО ИЦИПТ, 2020. – С. 37-39

REFERENCES

1. Khmyrov, V.D. K voprosu pressovaniya voskovogo syr'ya v protsesse vytopki/ V.D. Khmyrov, T. V. Grebennikova, P. Yu. Khatuntsev // Vestnik RGATU. – g. Ryazan', 2015. – №4(28). – S. 110 – 112. – Bibliogr.: s. 112.
2. Grebennikova, T.V. Eksperimental'naya ustanovka dlya prigotovleniya briketov iz podstilochnogo navoza / T.V. Grebennikova // Povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya resursov pri proizvodstve sel'skokhozyaystvennoy produktsii – novye tekhnologii i tekhnika novogo pokoleniya

dlya rastenievodstva i zhivotnovodstva /Sbornik nauchnykh dokladov 18 mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – g. Tambov, 2015. – S.82-84

3. Khmyrov, V.D., Issledovanie fiziko-mekhanicheskikh svoystv granulirovannogo organicheskogo udobreniya iz podstilochnogo oveh'ego navoza / V.D. Khmyrov, T.V. Grebennikova, P. Yu. Khatuntsev // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2017.- № 1. – S. 145-149. – Bibliogr.: s. 149.

4. Khmyrov, V.D., Issledovanie koefitsientov vneshnego treniya granulirovannykh organicheskikh udobreniy, izgotovlennyykh iz podstilochnogo oveh'ego navoza / V.D. Khmyrov, T.V. Grebennikova, P. Yu. Khatuntsev // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2017. – № 1. – S. 149-155. – Bibliogr.: s. 155.

5. Khmyrov, V.D., Aeratsionnyy bioreaktor-obezrazhivatel' organicheskoy massy/ V.D. Khmyrov, P. Yu. Khatuntsev // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2017. – №2. – S.109-114. – Bibliogr.: s. 114.

6. Khmyrov, V.D., Issledovanie koefitsientov vnutrennego treniya granulirovannykh organicheskikh udobreniy iz podstilochnogo oveh'ego navoza / V. D. Khmyrov, T. V. Grebennikova, P. Yu. Khatuntsev // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2017.- № 2. – S.114-121. – Bibliogr.: s. 121.

7. Khmyrov, V.D., Podgotovka podstilochnogo navoza k aeratsii v tsekhakh i bioreaktorakh/ V. D. Khmyrov, T. V. Gur'yanov, P. Yu. Khatuntsev // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2017. – № 4. – S.103–107. – Bibliogr.: s. 107.

8. Khmyrov, V.D. Issledovanie udel'nogo elektricheskogo soprotivleniya podstilochnogo navoza // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2017. – № 4. – S.107–110. – Bibliogr.: s. 110.

9. Khmyrov, V.D. Mekhanizirovannyi sposob pererabotki otkhodov apk s obezzarazhivaniem na osnove rastvora s atsetatom natriya i uglerodnymi nanotrubkami//Vestnik RGATU. – 2017. – № 4. – S.113–117. – Bibliogr.: s. 117.

10. Khmyrov, V.D. Teoreticheskoe obosnovanie sily pressovaniya podstilochnogo navoza v shnekovom press-granulyatore // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2018. – № 1. – S.130-134. – Bibliogr.: s. 134.

11. Khmyrov, V.D. Aeratsionnyy bioreaktor-obezrazhivatel' podstilochnogo navoza nepreryvnogo deystviya // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2018. – № 5. – S.45–47. – Bibliogr.: s. 47.

12. Khmyrov, V.D. Analiz sostava gribnoy mikrobioty v kurinom pomete dlya sokrashcheniya vremeni prigotovleniya organicheskikh udobreniy v burtakh aeratorom - obezzarazhivatelem podstilochnogo navoza // Vestnik RGATU– 2018. – № 1. – S.74–80. – Bibliogr.: s. 80.

13. Khmyrov, V.D. Obezrazhivanie kurinogo pometa ul'trafioletovym oblucheniem // Nauka v tsentral'noy Rossii // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2018. – № 3. – S.65-70. – Bibliogr.: s. 70.

14. Khmyrov, V.D. Issledovanie temperaturnogo rezhima pri izgotovlenii granulirovannykh udobreniy iz podstilochnogo navoza // Vestnik Michurinskogo GAU. – 2018. – № 1. – S.140-144. – Bibliogr.: s. 144.

15. Khmyrov, V.D. Press-granulyator-obezrazhivatel' izgotovleniya granul i briketov iz podstilochnogo navoza // Vestnik RGATU. – 2018. – № 2. – S.82-86. – Bibliogr.: s. 86.

16. Khmyrov, V.D. Obezrazhivanie kurinogo pometa ul'trafioletovym oblucheniem// Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2018. – № 11. – S.52-54. – Bibliogr.: s. 54.

17. Khmyrov, V.D. Potochnyy sposob obezzarazhivaniya elektricheskim polem i pererabotka pometa v organicheskoe udobrenie //Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2019. – № 4. – S.75-78. – Bibliogr.: s. 78.

18. Khmyrov, V.D., Aeratsionnyy bioreaktor-elektroobezrazhivatel' pometa/ V.D. Khmyrov, T. V. Gur'yanov, Yu. V. Gur'yana // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – Saratov, 2020. – №4 – S.75-78. – Bibliogr.: s. 78.

19. Khmyrov, V.D., Tekhnologii utilizatsii i pererabotki otkhodov i vtorichnykh produktov sel'skokhozyaystvennykh proizvodstv i pererabatyvayushchikh predpriyatiy / V.D. Khmyrov // MichGAU : ucheb. posobie / V.D. Khmyrov, S.Yu. Shcherbakov, D.V. Gur'yanov. – Michurinsk, 2020. – S.161.

20. Gur'yanov, D.V. Potochnyy sposob obezzarazhivaniya i pererabotki podstilochnogo navoza, pometa v organicheskoe udobrenie / D. V. Gur'yanov // Nauka i obshchestvo v usloviyakh globalizatsii: materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Ufa, 15-16 aprelya 2020 g.) / otv. red. O.B. Nigmatullin. – Ufa: RIO ITsIPT, 2020. – S. 37-39

ТҮЙІН

Мақалада қойдың қоқысынан жоғары сапалы органикалық тыңайтқышты жинау, ұнтақтау, аэрация және дайындау технологиясы ұсынылған. Ұнтақтағыш-тиегіш қойларды ұстауға арналған үй-жайда және жайылу алаңдарында қора кезеңінен кейін қой көңінің қабатын бұзады. Көңнің бұзылған қабатын ұнтақтағыш-тиегіш қи шашқыш-ұсақтағышқа (пайдалы модельге патент № 0147043) тиейді, ол көнді ұсақтайды және биіктігі 1,5...2 метр жер үсті траншеясының аэраторын бос үйіндімен толтырады (пайдалы модельге патент № 176764). Жердегі траншеяда көң ауамен қаныққан, иненің биопроцесін күшейту үшін электродтар тұрақты токтың электр өрісін жасайды және органикалық массаны гигиеналайды, ал 5...7 күннен кейін арамшөптер, гельминттер мен саңырауқұлақтардың тұқымдары жоқ жоғары сапалы органикалық тыңайтқыш алынады. Қойдың төселетін көңін органикалық тыңайтқышқа өңдеу және зарарсыздандыру кезінде топырақтың, су айдындарының, қоршаған ортаның ластануына жол берілмейді.

Органикалық тыңайтқыштар-әр түрлі ыдырау дәрежесіндегі өсімдік, жануар, өсімдік-жануар және өнеркәсіптік-тұрмыстық тыңайтқыштан шыққан органикалық заттар. Органикалық тыңайтқыштардың құрамында ылғалдың көп мөлшері және әртүрлі қоректік заттардың кең спектрі бар, олардың кейбіреулері аз мөлшерде, сондықтан олар толық тыңайтқыштар деп аталады. Алынған жоғары сапалы органикалық тыңайтқыштың құрамында саңырауқұлақтар, гельминттер және патогендік бактериялар жоқ.

УДК 631.672.628.1.034.3

МРНТИ 68.81.31, 68.35.47, 70.85.37

DOI 10.52578/2305-9397-2022-1-1-195-202

Кубашева Ж.К., кандидат технических наук, **основной автор**,

<https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, kubashevazhanna@mail.ru

Сарсенов А.Е., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, sarsenov_1966@mail.ru

Ибраев А.С., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, ул. Жангир хана, 51, г. Уральск, Республика Казахстан, ibraevadil2012@mail.ru

Kubasheva Zh.K., Candidate of Technical Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan kubashevazhanna@mail.ru

Sarsenov A.E., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan sarsenov_1966@mail.ru

Ibraev A. S., PhD, <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan ibraevadil2012@mail.ru

СТЕНД ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА РАСХОДА УСТРОЙСТВА ПОВЕРХНОСТНОГО ОТБОРА ВОДЫ ИЗ КОЛОДЦЕВ-КОПАНЕЙ STAND FOR DEFINITION OF THE FLOW COEFFICIENT OF A DEVICE IS A SURFACE WATER WITHDRAWAL FROM GROUNDWATER WELLS OF KOPANI

Аннотация

В статье изложена работа экспериментальной установки для исследования и обоснования параметров устройства поверхностного отбора воды, а также определения коэффициента расхода воды и геометрического напора в зависимости от суммарной массы