

Научная статья
УДК 631.862
DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-116-120

ПЕРЕРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО НАВОЗА

Таймира Хасановна Пазова¹, Алий Халисович Габаев^{✉2}

^{1,2}Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова, пр. Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030

¹pazova65@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6206-8612>

^{✉2}alii_gabaev@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1973-9804>

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос утилизации бесподстилочного навоза. В результате проведенного анализа выбрана для исследований перспективная технологическая линия по переработке и утилизации бесподстилочного навоза, включающая в себя в качестве основного оборудования: устройство для разделения исходной массы жидкого навоза на твердую и жидкую фракции, первичные отстойники и бактерицидные батареи. Основным блоком для дальнейших исследований была выбрана электрофлотационная установка. В данном случае происходит электролиз загрязненной воды под действием постоянного тока. Исследованиями установлено, что навозные стоки влажностью более 92% практически не расслаиваются. Однако положение с разделением стоков на фракции коренным образом меняется после обработки в электромагнитном поле. Использование предлагаемой схемы технологической линии позволит получить ценное органическое удобрение и улучшить экологическую обстановку на животноводческих предприятиях. Основным из многих факторов, характеризующих качество разделения бесподстилочного навоза на фракции, является степень очистки его жидкой фракции. Отделенная вода представляет из себя дисперсную среду и по объему в несколько раз больше твердой фракции бесподстилочного навоза. Анализируя полученные зависимости, можно заключить, что с увеличением высоты обрабатываемого слоя сточной воды происходит снижение очистки, причем закономерность имеет форму гиперболы.

Ключевые слова: очистка, фракции, бесподстилочный навоз, электрофлотационная установка, дисперсная среда, утилизация навоза, обеззараживание, нейтрализация, скребковый транспортер, переработка

Для цитирования. Пазова Т.Х., Габаев А.Х. Переработка и утилизация бесподстилочного навоза // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. 2022. 1(35). С. 116–120. DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-116-120

Research Article

PROCESSING AND UTILIZATION OF UNLITED MANURE

Taimira H. Pazova¹, Aliy H. Gabaev^{✉2}

^{1,2}Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Lenin Avenue, 1v, Nalchik, Russia, 360030

¹pazova65@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6206-8612>

^{✉2}alii_gabaev@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-1973-9804>

Abstract. The article deals with the issue of disposal of bedless manure. As a result of the analysis, a promising technological line for the processing and disposal of bedless manure was selected for research, including as the main equipment: a device for separating the initial mass of liquid manure into solid and liquid fractions, primary sedimentation tanks and bactericidal batteries. The electroflotation unit was chosen as the main unit for further research. In this case, electrolysis of polluted water occurs under the action of direct current. Studies have established that manure runoff with a moisture content of more than 92% practically does not stratify. However, the situation with the separation of wastewater into fractions changes radically after treatment in an electromagnetic field. The use of the proposed scheme of the technological line will make it possible to obtain valuable organic fertilizer and improve the ecological situation at livestock enterprises. The main of many factors that characterize the quality of separation of bedless manure into fractions is the degree of purification of its liquid fraction. The separated water is a dispersed medium and is several times larger than the solid fraction of bedless manure by volume. Analyzing the dependences obtained, it can be concluded that with an increase in the height of the treated wastewater layer, a decrease in purification occurs, and the regularity has the form of a hyperbolic curve.

Keywords: cleaning, fractions, bedless manure, electroflotation plant, dispersion medium, manure utilization, disinfection, neutralization, scraper conveyor, processing

For citation. Pazova T.H., Gabaev A.H. Processing and utilization of bedless manure. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V.M. Kokova* [Izvestiya of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov]. 2022;1(35):116–120. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-116-120

Введение. Одной из трудоемких и энергозатратных отраслей сельскохозяйственного производства является отрасль животноводства. Среди многообразия технологических процессов, осуществляемых на современных животноводческих фермах, немаловажную роль играет уборка и утилизация навоза. Регулярно специалистами и учеными предлагаются новые разработки с целью совершенствования технологических схем уборки и использования навоза.

Многообразие существующих технологических линий по переработке и утилизации бесподстильного навоза обусловлено поиском наиболее рациональной схемы с точки зрения качества обработанной воды и технологичности всего процесса [1].

На основе проведенного анализа научно-технической литературы и патентных исследований можно сделать вывод о том, что широкое применение известных технологий по утилизации навоза сдерживается прежде всего следующими недостатками: периодичность процесса, большая металлоемкость и энергоемкость технологического оборудования, требования отвода больших площадей для размещения оборудования, низкое качество обработанного навоза, низкий эффект осветления загрязненной воды [2].

Цель исследования – переработка сточных вод, разделение навоза на фракции и очистка, обеззараживание и нейтрализация отделенной воды в целях использования ее в дальнейшем в обороте предприятия или для орошения полей.

Материалы, методы и объекты исследования. В результате проведенного анализа перспективной технологической линии по переработке и утилизации бесподстильного навоза, включающей в себя в качестве основного оборудования: устройство для разделения исходной массы жидкого навоза на твердую и жидкую фракции, первичные отстойники и бактерицидные батареи. Основным блоком которой является электрофлотационная установка, в которой происходит электролиз загрязненной воды под действием постоянного тока [3]. Обильное выделение пузырьков газа приводит к искусственному насыщению ими очищаемых стоков. Прилипая к частицам, загрязняющим стоки, пузырьки газа выносят их в пенный слой на поверхность. Скапливающийся на поверхности обрабатываемых стоков пенный слой с загрязненными частицами при помощи скребкового транспортера удаляется в бункеры – накопители.

Результаты исследования. Исследованиями установлено, что навозные стоки влажностью более 92% практически не расслаиваются. Однако положение с разделением стоков на фракции коренным образом меняется после обработки в электромагнитном поле.

Успешная очистка во флотаторе идет тогда, когда размер газовых пузырьков, образующихся вследствие электролиза воды, равен или близок размеру наиболее диспергированных частиц, загрязняющих жидкость. Это требование в электрофлотаторе выполняется за счет изменения плотности на электродах [4].

Степень жидкости в электрофлотаторах на два порядка меньше, чем в эмпельярных машинах.

В электрофлотаторах, как известно, происходит еще процесс нейтрализации по агрессивно-активным газам: сероводороду, углекислому газу, аммиаку и другим. Это объясняется тем, что во время процесса электрофлотации на аноде выделяется активный атомарный водород, обладающий мощным окислительно-восстановительным потенциалом.

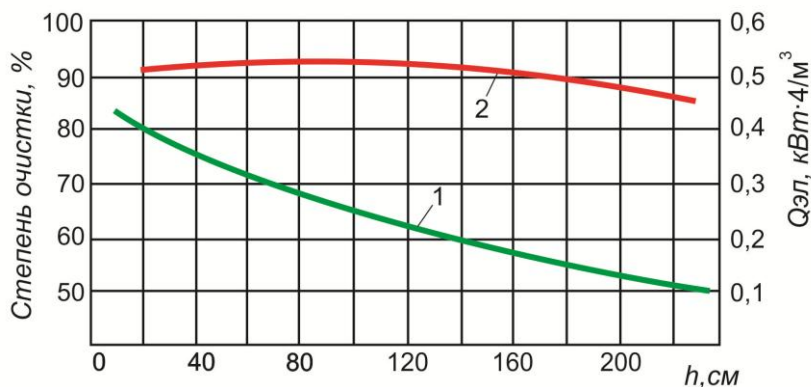
Прошедшая обработку вода в электродных блоках поступает во вторичные отстойники, где после прошедшей обработки быстро отстаивается и осветленная до требуемой прозрачности поступает в камеры бактериологического обеззараживания [5, 6].

Отделенная твердая фракция, влажность которой доводится до зоотехнических требований, вывозится для биотермического обеззараживания и использования в дальнейшем в качестве органического удобрения.

Основным из многих факторов, характеризующих качество разделения бесподстильного навоза на фракции, является степень очистки его жидкой фракции. Отделенная вода представляет из себя дисперсную среду и по объему в несколько раз больше твердой фракции бесподстильного навоза.

В экспериментальной электрофлотационной установке основными факторами, влияющими на степень очистки загрязненной воды, является высота обрабатываемого слоя и расход электроэнергии [7, 8].

Для определения заданных параметров были проведены экспериментальные исследования, в результате которых были получены графические зависимости (рис. 1).



1 – кривая высоты обрабатываемого слоя; 2 – кривая расхода электроэнергии

Рисунок 1. Зависимости влияния высоты обрабатываемого слоя воды и расхода электроэнергии на степень очистки
Figure 1. Dependences of the influence of the height of the treated water layer and power consumption on the degree of purification

На процесс электрофлотации также существенно влияют такие факторы как: плотность тока на электродах, подача исходной массы сточной воды и другие факторы. Использование предлагаемой схемы техноло-

гической линии позволит получить ценное органическое удобрение и улучшить экологическую обстановку на животноводческих фермах.

Вывод. Анализируя полученные зависимости, можно заключить, что с увеличением высоты обрабатываемого слоя сточной воды происходит снижение очистки, причем закономерность имеет форму гиперболической кривой. В то же время видно, что расход

электрической энергии для обеспечения рабочего процесса электрофлотации существенно не изменяется с увеличением высоты обрабатываемого слоя сточной воды. При этом расход электроэнергии даже несколько снижается.

Список источников литературы

1. Гришин Б.М., Бойцов А.И. Оборудование для разделения жидкого навоза // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1995. № 9–10. С. 13–14.
2. Капустин В.П. Повышение эффективности технологических процессов уборки, транспортировки и переработки бесподстилочного навоза: автореф. дис. ... доктора технических наук. Саратов, 1997. 40 с.
3. Коваленко В.П. Механизация обработки бесподстилочного навоза. М.: Колос, 1985. 156 с.
4. Омаров Д.К., Омаров А.К. Сравнительная оценка некоторых физико-механических свойств бесподстилочного навоза и его твердой фракции после разделения // Научные труды ВНИИМЖ. 1983. С. 31–37.
5. Письменов В.Н. Получение и использование бесподстилочного навоза. М.: Россельхозиздат, 1988. 206 с.
6. Савин Д.К., Наурузбаев С.К. Механизация разделения навоза на фракции // Техника в сельском хозяйстве. 1983. № 8. С. 22–24.
7. Фурсин Г.А. Обоснование поточно-технологической линии удаления и переработки навоза // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1993. № 4.
8. Шигапов И.И., Кадырова А.М. Очистка сточных вод на животноводческих фермах // Аграрная наука. 2012. № 6. С. 30–32.

References

1. Grishin B.M., Boytsov A.I. Liquid manure separation equipment. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo hozyajstva* [Mechanization and electrification of agriculture]. 1995;(9-10):13–14. (In Russ.)
2. Kapustin V.P. *Povyshenie effektivnosti tekhnologicheskikh processov uborki, transportirovki i pererabotki bespodstilochnogo navoza* [Improving the efficiency of technological processes of cleaning, transportation and processing of bedless manure]: avtoref. dis. ... doktora tekhnicheskikh nauk. Saratov, 1997. 40 p. (In Russ.)
3. Kovalenko V.P. *Mekhanizatsiya obrabotki bespodstilochnogo navoza* [Mechanization of cleaning of bedless manure]. M.: Kolos, 1985. 156 p. (In Russ.)
4. Omarov D.K., Omarov A.K. Comparative evaluation of some physical and mechanical properties of bedless manure and its solid fraction after separation. *Nauchnye trudy VNIIMZH* [Scientific works of VNIIMZH]. Podolsk, 1983:31–37. (In Russ.)
5. Pismenov V.N. *Poluchenie i ispol'zovanie bespodstilochnogo navoza* [Obtaining and using bedless manure]. M.: Rosselkhozizdat, 1988. 206 p. (In Russ.)
6. Savin D.K., Nauruzbaev S.K. Mechanization of the separation of manure into fractions. *Tekhnika v sel'skom hozyajstve* [Technique in agriculture]. 1983;8:22–24. (In Russ.)
7. Fursin G.A. Justification of the flow-technological line for the removal and processing of manure. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo hozyajstva* [Mechanization and electrification of agriculture]. 1993;4. (In Russ.)

8. Shigapov I.I., Kadyrova A.M. Wastewater treatment at livestock farms. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science]. 2012;6:30–32. (In Russ.)

Сведения об авторах

Пазова Таймира Хасановна – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Механизация сельского хозяйства», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», SPIN-код: 6588-3849, Author ID: 403165

Габаев Алий Халисович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Механизация сельского хозяйства», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», SPIN-код: 1264-0376, Author ID: 835404

Information about the authors

Taimira H. Pazova – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department «Agricultural Mechanization», Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», SPIN-код: 6588-3849, Author ID: 403165

Aliy H. Gabaev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department «Agricultural Mechanization», Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», SPIN-код: 1264-0376, Author ID: 835404

Авторский вклад. Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Author's contribution. All authors were directly involved into the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the submitted final version.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 28.02.2022; одобрена после рецензирования 09.03.2022; принята к публикации 11.03.2022.

The article was submitted 28.02.2022; approved after reviewing 09.03.2022; accepted for publication 11.03.2022.