

ОБОСНОВАНИЕ РАБОЧЕЙ СХЕМЫ НАСОСА-ПОНТОНА ДЛЯ ГОМОГЕНИЗАЦИИ И ПЕРЕКАЧКИ НАВОЗНЫХ СТОКОВ

Киров Всеволод Юрьевич, аспирант кафедры «Технический сервис», E-mail: kirov.62@mail.ru

*Научный руководитель – Милюткин Владимир Александрович, д.т.н., профессор кафедры «Технический сервис», E-mail: oiapp@mail.ru
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,*

Аннотация: В статье приведены результаты анализа научно-технической литературы и патентные исследования технических средств для гомогенизации навозных стоков в лагунах, с целью приготовления жидких органических удобрений. Обоснована эффективная рабочая схема насоса-понтонна.

Ключевые слова: навозные стоки, гомогенизация, перекачка, органические удобрения.

В современных условиях санкционного давления на нашу страну со стороны стран Запада и США остро встает вопрос продовольственной безопасности и стабильного удовлетворения жителей Российской Федерации качественными продуктами питания. В связи с этим обстоятельством строительство новых и реконструкция старых комплексов по производству животноводческой продукции, в частности, свинокомплексов индустриального типа, является одним из важных направлений развития агропромышленного комплекса в целом. Крупные свиноводческие комплексы с годовым содержанием 12 тыс. голов и более представляют собой высокопроизводительные предприятия с законченным циклом выращивания, с автоматизацией всех звеньев технологической линии. Но, как правило, подобные предприятия влекут за своим производством большие проблемы экологического характера, так как, образуемые навозные стоки (влажностью до 98%) в необработанном виде представляют серьезную угрозу для заражения почвы, воды и воздушного бассейна [1]. Технология обработки и утилизации навозных стоков предусматривает предварительное разделение жидкого навоза на твердую и жидкую фракции и использование каждой в отдельности. Твердая фракция свиных навозных стоков (влажностью 65-70%) пригодна для биотермического обеззараживания и внесения в почву в качестве ценного органического удобрения. Большую опасность представляет собой отделенная жидкая фракция свиных навозных стоков. Так как, во-первых: объем жидкой фракции составляет до 90% от общей массы, и, во-вторых: в неподготовленном виде не может использоваться в качестве органических удобрений. Наиболее оптимальным способом является предварительное выдерживание и гомогенизация жидкой фракции свиных навозных стоков в специальных лагунах [2].

В данном случае возникает задача разработки технических средств для гомогенизации и перекачки готовых масс жидкого навоза к месту внесения в почву.

Цель – обосновать конструктивно-технологическую схему насоса-понтон для гомогенизации и перекачки навозных стоков из лагун.

Задачи:

1. Выполнить обзор научно-технических источников по техническим средствам для гомогенизации и перекачки навозных стоков;
2. Обосновать эффективную конструкцию насоса-понтон для гомогенизации и перекачки навозных стоков из лагун.

Материалы и методы. Патентный обзор устройств для гомогенизации навозных стоков показал, что перспективной является насосная установка, содержащая плавучую конструкцию, выполненную с возможностью удержания на поверхности водоема и служащую опорой для корпуса насоса, включающего погружаемые в жидкость впускное отверстие, выпускное отверстие и устройство нагнетания жидкости. Устройство нагнетания размещено в потоке жидкости между впускным и выпускным отверстиями, имеет удлиненный вал и образует с корпусом осевой насос. Канал прохождения жидкости насоса, по меньшей мере, частично совпадает с продольной осью корпуса насоса. Вал, по меньшей мере, частично окружен клетью. Во время работы и включения насосной установки, по меньшей мере, выпускное отверстие расположено с заданной, предпочтительно горизонтальной ориентацией. Силовой агрегат, расположенный с опорой на плавучую конструкцию, связан с устройством нагнетания жидкости с возможностью осуществления его привода [3]. Недостатком известной насосной установки является низкая эффективность процесса гомогенизации неоднородной жидкой массы навозных стоков в лагуне. В результате анализа научных источников и патентных исследований была выявлена конструкция установки для гомогенизации и перекачки жидкого навоза, содержащая связанный с механизмом привода, установленный на валу и заключенный в кожух наклонный транспортирующий шнек, связанный с измельчающим и перемешивающим рабочим органом, сообщенную с полостью кожуха транспортирующего шнека приемную камеру, имеющую средство подачи навоза в транспортную магистраль [4]. Существенным недостатком известного устройства является то, что установка не обладает достаточной эффективностью при гомогенизации и производительностью при перекачке жидких удобрений из лагун животноводческих комплексов.

Результаты и их обсуждение. Разработанная конструкция насоса-понтон относится к устройствам для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений, в частности, навозных стоков из лагун животноводческих комплексов, на которую получен патент РФ на полезную модель [5]. Общий вид предлагаемого насоса-понтон приведен на рисунке 1, а на рисунке 2 показано сечение А-А нагнетательной камеры.

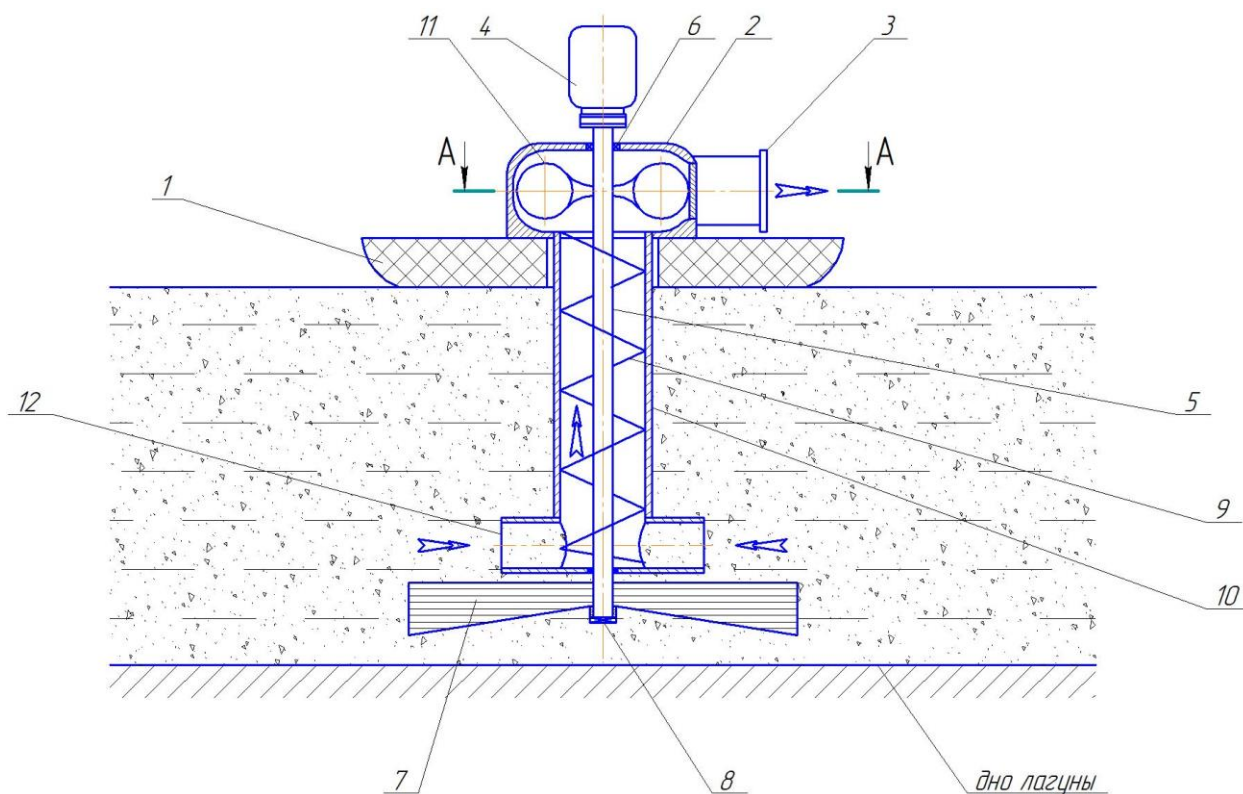


Рисунок 1 – Общая схема насоса-понтон

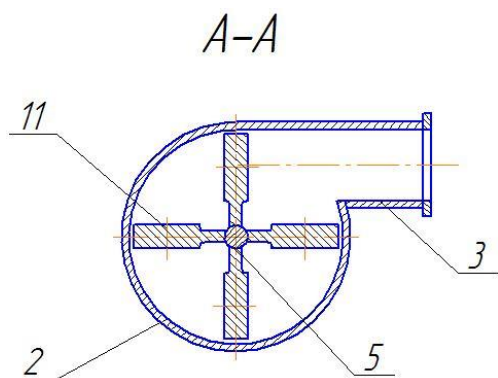


Рисунок 2 – Разрез нагнетательной камеры

Насос-понтон для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений содержит понтон 1 с размещенной на нем нагнетательной камерой 2 с патрубком 3, механизм привода 4, соединенный с вертикальным валом 5, закрепленным в подшипниках 6, на котором размещены: измельчающий и перемешивающий рабочий орган 7, закрепленный контрагайкой 8, транспортирующий шнек 9, размещенный в кожухе 10, и лопатки 11. Нижняя часть кожуха 10 соединена с приемной камерой 12. Работает насос-понтон следующим образом. Рабочая часть насоса крепится на понтоне 1 и погружается в лагуну животноводческого комплекса. Находящееся в лагуне жидкое органическое удобрение сначала гомогенизируется измельчающим и перемешивающим рабочим органом 7, закрепленным контрагайкой 8 на вертикальном валу 5, затем усредненная масса жидких органических удобрений засасывается через приемную камеру 12 в зону транспортирующего шнека 9 и по полости, ограниченной кожухом 10

перемещается в нагнетательную камеру 2, где захватывается вращающимися лопатками 11 и под давлением выводится из насоса-понтонa через патрубок 3.

Заключение. Сопоставительный анализ предлагаемого насоса-понтонa для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений и прототипа показывает, что насос-понтон отличается от известных тем, что измельчающий и перемешивающий рабочий орган выполнен в виде лопастей с продольными отверстиями, а внутри нагнетательной камеры размещены лопатки, установленные на вертикальном валу транспортирующего шнека.

Благодаря форме измельчающего и перемешивающего рабочего органа и нагнетательной камере с лопатками повышается эффективность гомогенизации и производительность перекачки жидких органических удобрений из лагун животноводческих комплексов.

Конструкция применима при гомогенизации и перекачке жидких органических удобрений из лагун животноводческих комплексов, что определяет её универсальность и простоту.

Библиографический список

1. Афанасьев В.Н. Шалавина Е.В. Технологические и технические решения проблемы переработки навоза свиноводческих комплексов // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2013. – № 4 (12). – С. 146-153.
2. Киров, Ю.А. Технология и технические средства для обеспечения экологической и технической безопасности на животноводческих комплексах (теория и расчет) : монография / Ю. А. Киров [и др.]. – Кинель : РИО Самарской ГСХА, 2018. – 156 с.
3. Патент РФ №2298693, МПК7 F04D 13/00, Плавающая насосная установка / Тирье Эрик / опубл. 10.05.2007. Бюл. № 13.
4. Патент РФ № 2014767, МПК7 A01C3/00, Установка для гомогенизации и перекачки навоза / Вершинин Н.П., Вершинин П.Н., Кузнецов В.В. / опубл. 30.06.1994.
5. Пат. 212417 Российская Федерация, МПК⁷ A01C 3/00. Насос-понтон для гомогенизации и перекачки жидких органических удобрений / Ю.А. Киров, Д.Н. Котов, В.А. Милюткин, В.Ю. Киров, В.А. Киров, Ю.З. Кирова, С.В. Денисов, С.Н. Жильцов ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет» - №2022111686 ; заяв. 28.04.2022; опубл. 21.07.2022, Бюл. №21. - 5 с.