

УТВЕРЖДАЮ

Ректор федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Кабардино-
Балкарский государственный аграрный
университет им. В.М. Кокова», доктор
юридических наук, профессор

3.Л. Шхагапсоев

« 28 »

2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова» (ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ) на диссертационную работу Таханова Михаила Пурбаевича на тему «Совершенствование процесса переработки навоза в метантенках применением гидровозмущения и контроля кислотности сброживаемой среды», представленную к публичной защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса в диссертационный совет 24.1.211.01 при Сибирском федеральном научном центре агробиотехнологий Российской академии наук

1. Актуальность темы диссертации

На свиноводческих предприятиях одним из проблемных вопросов является переработка жидкого навоза. Произведенный жидкий навоз, с одной стороны, является переносчиком болезнетворных микроорганизмов, приводящим к нарушению экологии в местах его накопления и хранения, с другой — источником питательных веществ, необходимых почве для поддержания ее плодородия.

Одним из эффективных приемов переработки жидкого навоза является использование анаэробного сброживания в метантенках с получением биогаза и органических удобрений. По сравнению с предыдущими работами

в этом направлении автором предлагается модернизация метантенков с биофильтрами для интенсификации и повышения качества переработки свиного навоза анаэробным сбраживанием путем контроля кислотности и управления гидровозмущением, что позволяет значительно повысить эффективность переработки свиного навоза

Рассматриваемая тема диссертационной работы Таханова Михаила Пурбаевича является актуальной, представляет научный и практический интерес.

2. Достоверность и обоснованность научных положений, результатов исследования и выводов

Результаты и выводы диссертационной работы, представленные Тахановым М.П., получены на основе теоретических и экспериментальных исследований, достоверность которых не вызывает сомнений. Исследования выполнены с применением математических методов, общепринятых методик с использованием современной измерительной и вычислительной техники.

Достоверность и обоснованность научных положений подтверждаются шестью выводами, которые закрывают задачи исследований и доказывают эффективность полученных результатов на практике.

3. Научная новизна исследований и полученных результатов

Научную новизну работы представляют:

- математическая модель, описывающая процесс переработки свиного навоза в метантенке с биофильтром с учетом параметров создаваемого гидровозмущения, скорости сбраживания, величины кислотности сбраживаемого субстрата, влияющих на максимальный выход биогаза;
- новый способ утилизации свиного навоза, основанный на автоматизированном контроле кислотно-щелочного баланса pH сбраживаемого отхода и оптимизации его гидродинамических параметров, обеспечивающий эффективность переработки с увеличением выхода биогаза на 25 – 30 % по сравнению с известными методами.

4. Научная и практическая значимость работы

Значимость для науки представляют сформулированные конструкторские решения, позволяющие оптимизировать процесс сбраживания, регулируя кислотность среды pH, скорость подачи субстрата и интенсивность гидровозмущения, повышающего выход биогаза и снижающего риск закисания субстрата в метантенке.

Разработанная математическая модель процесса анаэробной утилизации свиного навоза позволяет устанавливать закономерности влияния pH на кинетику процесса сбраживания, выраженную через коэффициент скорости сбраживания $k_{br}(pH)$ и функцию активности микроорганизмов $f(pH)$. Модель учитывает как процесс ингибирования метаболической активности при отклонении pH от оптимального значения, так и асимметричность влияния кислой и щелочной сред, что позволяет более точно прогнозировать производительность метантенка с биофильтром.

5. Общая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы, приложений. Полный объем работы содержит 142 страницы машинописного текста, в том числе 35 рисунков и 28 таблиц. Список использованных источников состоит из 185 наименований на 19 страницах.

Структура диссертации построена в соответствии с поставленной целью и задачами исследований. Достоверность и обоснованность научных и практических результатов, выводов и предложений, полученных автором в результате теоретических и экспериментальных исследований, не вызывает сомнений.

Во введении автором обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цели и задачи.

В главе 1 «Анализ современных технологий переработки свиного навоза методом анаэробного сбраживания» приведен анализ существующих способов утилизации свиного навоза анаэробным сбраживанием, рассмотрены способы применения биогазовых технологий. Приведен анализ

известных метантенков.

Определены проблемы, сформулированы выводы по главе.

В главе 2 «Теоретическое обоснование процесса анаэробного сбраживания для производства биогаза» проведены экспериментальные исследования, обоснованы параметры биогазовой установки с системой контроля pH и автоматической регулировкой процесса гидровозмущения для переработки свиного навоза.

Получена зависимость, описывающая процесс анаэробного сбраживания, позволяющая прогнозировать производительность биогазовой установки и оптимизировать ее параметры управлением значений уровня кислотности и созданием оптимального гидровозмущения субстрата. Определены факторы, влияющие на процесс сбраживания.

В главе 3 «Методика экспериментальных исследований» представлена методика исследований, состоящая из четырех этапов. Проведено планирование и обработка результатов эксперимента.

В главе 4 «Результаты экспериментальных исследований» представлены результаты экспериментальных исследований по определению выходных параметров установки и результаты эксперимента по выходу биогаза при разных скоростях подачи субстрата и гидровозмущения. Анализ полученных данных произведен с использованием пакета прикладных программ STATISTICA, MATLAB, MS Office.

В главе 5 «Оценка экономической эффективности переработки навозных стоков свиноводства в метантенке с анаэробным фильтром» выполнена оценка экономической эффективности внедрения биогазовой установки с анаэробным биофильтром для переработки навоза. Проведено экономическое обоснование работы.

Положительно оценивая результаты выполненной работы, следует сделать **следующие замечания:**

1. В работе не представлены сведения по химическому составу получаемого биогаза.

2. В чем заключается корректировка кислотно-щелочного баланса субстрата в установке?

3. Не рассмотрен вопрос использования биогаза в течение всего года.

4. В работе нет обоснования выбора психрофильного режима сбраживания субстрата.

5. Отсутствуют сведения по утилизации субстрата после обработки в метантенке.

6. Неясно, каким образом и за счёт чего поддерживается оптимальная температура в метантенке.

6. Публикации результатов диссертации, соответствие автореферата ее содержанию

По материалам диссертации опубликовано 16 печатных работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, и 9 статей в сборниках материалов конференций. Получен 1 патент РФ на изобретение и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Структура и содержание автореферата отражают основные положения диссертации и не содержат противоречий с диссертационной работой.

Заключение

Диссертационная работа Таханова Михаила Пурбаевича содержит новые научные результаты и положения, свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. В диссертации изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития животноводства.

Диссертационная работа «Совершенствование процесса переработки навоза в метантенках применением гидровозмущения и контроля кислотности сбраживаемой среды» представляет собой научно-квалификационную работу, которая по уровню и содержанию соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г. №842, а ее автор, Таханов Михаил Пурбаевич, заслуживает присуждения

ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Диссертационная работа Таханова Михаила Пурбаевича «Совершенствование процесса переработки навоза в метантенках применением гидровозмущения и контроля кислотности сброживаемой среды», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарского ГАУ, протокол заседания от 27 ноября 2025 г. № 4.

Заведующий кафедрой
«Энергообеспечение предприятий»,
доцент, кандидат технических наук,
специальность 05.20.01 – Технологии и
средства механизации сельского хозяйства А.Г. Фиалшев А.Г. Фиалшев

Доцент кафедры «Энергообеспечение
предприятий»,
доцент, кандидат технических наук,
специальность 05.20.01 – Технологии и
средства механизации сельского хозяйства М.М. Хамоков М.М. Хамоков

Контактная информация:
360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, 1 в.
(e-mail: energo.kbr@rambler.ru, тел. моб. 89034903288
тел. 8 (8662) 42-08-19)
27.11.2025 г.

Подпись А.Г. Фиалшева, М.М. Хамокова
Заверено
Ведущий специалист отдела М.А.

М.А.

М.М. Хамоков М.Н.

