

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук, доцента кафедры «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова» Бадмаева Юрия Цырендоржиевича на диссертационную работу Таханова Михаила Пурбаевича «Совершенствование процесса переработки навоза в метантенках применением гидровозмущения и контроля кислотности сброживаемой среды», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудования для агропромышленного комплекса.

1. Актуальность темы диссертационной работы

Известно, что в настоящее время особенно остро стоит проблема переработки жидкого навоза и навозных стоков, производимых на свиноводческих предприятиях, т.к. огромное количество их накопления на относительно малых территориях приносят непоправимый ущерб природной среде и появляется серьезная задача переработки этих отходов в кратчайшие сроки с наименьшими энергетическими затратами. Существующие технологии переработки свиноводческих навозных стоков еще далеки от совершенства и зачастую не адаптированы к природно-климатическим условиям северных регионов России.

В связи с этим, для решения вышеназванной проблемы, наиболее перспективным является анаэробная переработка свиноводческих навозных стоков в биоэнергетических установках, с помощью которой можно не только значительно сократить расходы на энергию, но и повысить эффективность сельскохозяйственных предприятий и получить дополнительный энергоноситель в виде биогаза и жидкое органическое удобрение в кратчайшие сроки. Однако, совершенствование процесса переработки свиноводческих навозных стоков основана в применении высокоэффективных технологий сброживания в метантенках с анаэробными биофильтрами. Поэтому, выбранная тема диссертации с контролем

технологических параметров в камере сбраживания биогазовой установки, несомненно, имеет практический и научный интерес и весьма актуальна.

2. Научная новизна экспериментальных исследований и полученных результатов

Новизной исследований диссертационной работы является разработанный автором новый способ переработки свиного навоза с оптимизацией кислотно-щелочного баланса pH на автоматизированном контролере гидродинамических параметров, обеспечивающих эффективность переработки сырья.

Достоверность и обоснованность научных положений в работе подтверждается теоретическими и экспериментальными исследованиями, выполненные соискателем, также разработанной им математической моделью, описывающая процесс переработки свиного навоза в метантенке с биофильтром с учетом параметров интенсивности сбраживания, величины кислотности перерабатываемого субстрата, которые влияют на максимальное образование биогаза.

3. Практическая значимость и состояние внедрения результатов исследования

Практическая значимость диссертации основана на том, что оптимизация технологических параметров pH и автоматической регулировкой гидровозмущения позволяет обслуживающим персоналам биогазовых установок обеспечить эффективность переработки навозных стоков свиней с увеличением получения биогаза.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований прошли производственную проверку в СХПК «Усольский свинокомплекс», СХАО «Белореченское» и ИП КФХ «Ботоев», используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет», СВФУ им. М.К. Аммосова при обучении студентов по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Наземные транспортно-технологические средства» и «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

4. Общая оценка диссертационной работы и ее завершенности

Диссертация изложена на 142 страницах машинописного текста, включает 28 таблиц, 35 рисунков, 10 приложений. Работа состоит из

введения, пяти глав, общих выводов и библиографического списка из 185 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определены цель и задачи исследований, описана научная новизна, практическая ценность работы и основные научные положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертации проведен подробный анализ методов переработки навозных стоков в анаэробных условиях, определены основные направления совершенствования метанового сбраживания, который основан на использовании биореакторов. На основе обзора литературных источников выявлены возможные способы интенсификации процесса метанового сбраживания навозных стоков, предложено конструктивное решение мн-тантенка с анаэробным биофильтром. В целом первая глава изложена в логической последовательности с проведением подробного анализа исследований в области биогазовых технологий, позволившего сделать выводы и составить задачи исследований.

Во второй главе, посвященной рассмотрению теоретических предпосылок переработки навозных стоков свиноводства в биореакторе с иммобилизатором. Автором разработана математическая модель, описывающая процесс переработки свиного навоза в метантенке с учетом технологических параметров, влияющих на выход биогаза. Ключевым параметром, определяющим качество процесса анаэробной переработки навоза, является максимальное получение биогаза, который в диссертационной работе базируется на теоретический анализ изучения процесса движения метанообразующих микроорганизмов в камере сбраживания метантенка.

Представленная в основу новый способ переработки свиного навоза, основанный на автоматизированном контроле технологических параметров сбраживаемого сырья в биогазовые установки представляет значительный интерес для специалистов, занимающихся разработкой и созданием биоэнергетического оборудования по анаэробной биконверсии органических отходов животноводства.

В третьей главе изложена методика проведения экспериментальных исследований, которая основана на поэтапном исследовании каждого фактора при фиксированных параметрах рН. При этом соискателем разработана и запущена экспериментальная биогазовая установка с биофильтром, содержащая систему контроля рН и автоматического регулирования процесса гидровозмущения.

При выполнении экспериментальных исследований количественная сторона технологического процесса сбраживания навозных стоков

оценивалась скоростью образования биогаза, которая позволила оценивать интенсивность переработки субстрата, а качественная сторона процесса сбраживания навозных стоков оценивалась системой регулирования технологических параметров в камере сбраживания метантенка.

В четвертой главе представлены результаты экспериментальных исследований, подтверждающих теоретические результаты значений оптимального диапазона кислотности сбраживаемого субстрата и выявлены закономерности, показывающие влияние уровня pH на качество разложения отходов. Далее, в целях повышения эффективности гидродинамических воздействий на сбраживаемый субстрат, автором даны полученные результаты сравнительных экспериментальных исследований без гидровозмущения и с гидровозмущением при равных технологических условиях.

В пятой главе приведены результаты экономического расчета эффективности переработки навозных стоков свиноводства на биогазовой установке с анаэробным биофильтром.

5. Замечания по диссертационной работе и рекомендации

1. Объясните технологический смысл термина «Гидровозмущение сбраживаемого субстрата в метантенке», т.к. мне это не совсем понятно.

2. В тексте диссертации имеются орфографические ошибки: на странице 8 в пункте «Реализация результатов исследования» пропущена буква «и», а надо «... машин и комплексов»; в пункте «Структура и объем работ» - надо «Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, ...».

3. При описании задач исследования в пункте 3: «Произвести испытание экспериментального метантенка и выполнить экономическую оценку предлагаемого способа утилизации свиного навоза» необходимо было бы «экономическую оценку предлагаемого способа» представить отдельной 4-ой задачей, т.к. это очень важно.

4. Во второй главе диссертации (стр. 50) время сбраживания «t» дана в «днях», а надо в «сутках», т.к. технологический процесс сбраживания субстрата происходит сутками без остановок.

5. Интенсивное перемешивание сбраживаемого субстрата (стр. 62 в диссертации) положительно влияет на распределение питательных веществ – это правильно, но отрицательно влияет на накопление активной биомассы на носителе анаэробного биофильтра, т.к. это направление еще мало изучено научными исследованиями.

6. В диссертационной работе автором предлагается температура технологического процесса анаэробного сбраживания субстрата «Мезофильный режим», а в таблице 2.6.1 (стр.67) «Рабочая температура $T_k = 298,15 K$). Объясните, почему?

6. Заключение

В целом, имеющиеся замечания носят рекомендательный характер. М.П. Тахановым выполнен большой объем работ, а полученные данные достоверны, обоснованы на использовании современных методов проведения экспериментальных исследований. Диссертационная работа достаточно апробирована, представляет значительный интерес для специалистов и оценивается мною положительно.

Диссертационная работа Таханова Михаила Пурбаевича является законченной квалификационной работой и соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует специальности 4.3.1 – технологии, машины и оборудования для агропромышленного комплекса, а ее автор Таханов Михаил Пурбаевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудования для агропромышленного комплекса.

Доцент кафедры «Электрификация
и автоматизация сельского хозяйства»
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная
сельскохозяйственная академия имени
В.Р. Филиппова», кандидат технических
наук

« 01 » декабря 2025 г.

Ю.Ц. Бадмаев

Ю.Ц. Бадмаев

ФИО лица представляющего отзыв	Бадмаев Юрий Цырендоржиевич
Место работы	ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р.Филиппова»
Адрес	670026, Республика Бурятия, г.Улан-Удэ, ул.Пушкина, д. №8
E-mail	badmaev57@bk.ru
Телефон	8 914 837 15 07



М.П. Таханов

Таханов М.П.