

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора
Друзьяновой Варвары Петровны на диссертационную работу
Осмонова Жанарбека Ысмановича
**«Обоснование технологического процесса переработки навоза и
параметров биогазовой установки с фильтрующей центрифугой в
условиях фермерских хозяйств»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации
сельского хозяйства

Диссертация состоит из введения, четырех разделов, общих выводов, списка литературы, включающего 121 наименование и приложения. Изложена на 185 страницах машинописного текста, включая 41 страницу приложения. Содержит 34 рисунка и 23 таблицы.

1. Актуальность темы исследований и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами (запросами практики и развития науки и техники)

Актуальность работы очевидна, поскольку на сегодняшний день во многих странах функционируют национальные программы по развитию технологии анаэробной переработки биомассы, где навоз сельскохозяйственных животных выступает основным видом. Данные программы направлены на решение проблем энергообеспечения путем производства альтернативного топлива в виде биогаза, а также экологически чистого биоудобрения. Повсеместное внедрение биогазовой технологии способствует поддержанию оптимальных параметров микроклимата и санитарных условий в животноводческих помещениях.

Свежие отходы животноводства содержат значительное количество питательных элементов для растений (азот, фосфор, калий) и микроэлементов (марганец, медь, молибден, цинк, кобальт), а также выделяют метан, углекислый газ, аммиак и другие вредные газы. Следует отметить, что хранение и применение не переработанного навоза приводит к загрязнению почвы, грунтовых и поверхностных вод патогенной микрофлорой (болезнетворные бактерии, яйца гельминтов и т.д.). Кроме того, наносится непоправимый вред воздушной среде вредными газами (метан, сероводород, аммиак и т.д.).

В Кыргызской Республике имеющееся поголовье сельскохозяйственных животных и птицы обеспечивает накопление порядка 1,83 млн. тонн навоза (при стойловом содержании животных). При переработке с помощью биогазовой технологии из данной массы навоза можно производить до 133 млн.м³ биогаза и до 1,8млн тонн биоудобрения, тем самым улучшится экологическое состояние животноводческих помещений.

В этой связи работа, направленная на переработку и обеззараживание навоза с помощью биогазовой технологии, где с целью увеличения выхода биогаза и улучшения качества производимого органического биоудобрения, используется новый метод подготовки исходного сбраживаемого субстрата, учитывающий вид перерабатываемого навоза в биореакторе с устройством подогрева при работе в холодное время года, имеет научное и практическое значение.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с отраслевыми научно-техническими программами: «Электроснабжение малых сельхозформирований на базе возобновляемых энергоресурсов» (договор № УН-18/13) и «Улучшение экологического состояния ветеринарных объектов (купочные ванны) путем обеззараживания отработанных акарицидных растворов (договор -214-14) по линии Министерства образования и науки Кыргызской Республики.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертациям (Положения о порядке присуждения ученой степени и паспортов соответствующих специальностей научных работников)

По итогам анализа предшествующих исследований в области переработки навоза, и собственных теоретических и экспериментальных исследований соискателем получены следующие научные результаты:

1. Разработана новая схема переработки и обеззараживания навоза: приготовление нового вида субстрата (смесь навоза с камышитовыми опилками и водой)- порционная загрузка субстрата в биореактор - заполнение газгольдера биогазом - выгрузка биоудобрения методом выталкивания - разделение биоудобрения на фракции).

2. Разработана конструктивно-технологическая схема биогазовой установки для малых сельхозформирований с новыми признаками: автономность, биореактор с тефлоновым покрытием снабжен: смесителем для приготовления субстрата; центрифугой; и блоком возобновляемых источников энергии. Получены патенты КГ № 261 и 305 на конструктивно-технологическую схему.

3. Составлены общая и структурная модели теплообмена между элементами биогазовой установки и окружающей средой, позволяющие обосновать тепловую мощность источника тепла, динамику изменения температуры теплоносителя и времени нагрева субстрата до заданной температуры.

4. Обоснованы рациональные соотношения разных видов навоза и камышитовых опилок (Н/К): для навоза КРС (19,4:1); для смеси овечьего навоза и куриного помета (19,4:1); для навоза лошадей (21,5:1) (где Н- масса навоза, кг, К-масса камышитовых опилок, кг).

Диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, соответствующей паспорту специальности 05.20.01- технологии и средства механизации сельского хозяйства (п.2

разработка теории и методов технологического воздействия на среду и объекты (почва, растение, животное, молоко, навоз и др.)).

Исследования выполнены на достаточно высоком теоретическом и методическом уровне.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого результата (научного положения), вывода и заключения, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность результатов подтверждается аналитическим обзором предшествующих исследований в области переработки навоза и биогазовых установок, выявлением их недостатков, собственными теоретико - экспериментальными исследованиями, апробацией результатов исследований на научно-практических конференциях, публикацией результатов исследований в научных журналах, в том числе входящих в международную базу данных Skopus и РИНЦ, внедрением в малых сельхозформированиях Кыргызстана.

Сформулированы выводы, которые вытекают из содержания диссертации, выводы объективны и достоверны.

Первый вывод является результатом аналитического обзора, представленного в первом разделе диссертации, в котором проанализированы недостатки существующих технологий переработки навоза и биогазовых установок. Обоснована эффективность биогазовых технологий при переработке навоза.

Вывод не нов, достоверен.

Второй вывод констатирует, что разработана новая технологическая схема переработки навоза и конструктивно-технологическая схема биогазовой установки с учетом специфики малых сельхозформирований, химического состава и структурно-механических свойств разных видов навоза.

Вывод обоснован и достоверен.

Третий вывод сформулирован на основе результатов обследования закономерности выхода навоза по видам животных и способов их содержания по областям Кыргызской Республики. Полученные данные позволили определить типоразмерный ряд биогазовых установок по объему биореактора для фермерских и кооперативных хозяйств. При этом использованы объективные статистические данные.

Вывод обоснован и достоверен.

В четвертом выводе приведена информация составленной модели теплообмена между элементами биогазовой установки и окружающей средой в виде дифференциального уравнения, которое имеет решение при различном характере изменения температуры окружающего воздуха. Получены зависимости для определения тепловой мощности источника тепла, динамику изменения температуры теплоносителя (при нагреве и охлаждения) и времени нагрева субстрата до заданной температуры.

Вывод обоснован и достоверен.

Пятый и шестой выводы сформулированы на основе результатов экспериментальных исследований, где обоснованы рациональные соотношения навоза с камышитовыми опилками и масса воды, добавляемая для достижения необходимой влажности субстрата перед загрузкой в биореактор. Приведены обоснованные режимные параметры биогазовой установки, выход биогаза и биоудобрения по видам навоза животных.

Выводы достоверны и обоснованы.

Седьмой вывод обобщает результаты расчета экономической эффективности предлагаемой технологической схемы переработки навоза, за счет использования биогаза и биоудобрения.

Вывод достоверен и отражает содержание четвертого раздела.

Все выводы вытекают из результатов исследований и подкреплены актами внедрения.

4. Степень новизны каждого научного результата (положения) и выводы соискателя, сформулированных в диссертации

Новизна диссертационной работы заключается в постановке и решении задач совершенствования технологического процесса переработки навоза путем модернизации и совершенствования биогазовой технологии.

При этом разработаны:

- новая технологическая схема переработки навоза, где основным элементом является биогазовая установка. Конструктивно-технологическая схема биогазовой установки защищена патентами Кыргызской Республики на полезные модели;

- теоретические и экспериментальные основы обоснования новой технологической схемы переработки навоза и параметров биогазовой установки;

- методика определения рационального соотношения видов навоза, камышитовых опилок и массы воды, добавляемой для достижения необходимой влажности субстрата перед загрузкой в биореактор.

5. Оценка внутреннего единства научных результатов

В написании диссертации соблюдена логическая последовательность, характеризуется внутреннее единство. Методологический подход к решению поставленных задач обеспечен теоретическими предпосылками. Работа завершается расчетом экономической эффективности и внедрением результатов исследований.

6. Направленность полученных результатов на решение соответствующей актуальной проблемы, теоретической и прикладной задачи

Результаты работы направлены на решение актуальной задачи-переработки навоза с получением биогаза и биоудобрения.

Теоретическая часть содержит аналитические исследования теплообмена между субстратом и окружающей средой через материал биореактора с помощью уравнения теплопроводности. При этом установлена, что работа биогазовой установки — это гармонические колебания температуры около среднего значения с амплитудой, уменьшенной на определенную величину.

В прикладной части приведены результаты экспериментальных исследований, обоснована предлагаемая технологическая схема переработки навоза и конструктивно-технологические, режимные параметры биогазовой установки.

7. Подтверждение достаточной полноты публикаций основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации

Основные положения диссертации опубликованы в 11 научных работах, где в достаточной степени отражены актуальность, новизна, результаты теоретико-экспериментальных исследований, практическая ценность исследования. Публикации полностью соответствуют требованиям НАК Кыргызской Республики.

8. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Содержание и структура автореферата соответствует содержанию диссертации. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском, русском и английском языках.

9. Недостатки по содержанию и оформлению диссертации

1. В первом разделе «Состояние вопроса и задачи исследований», мало информации об анализе предшествующих научных исследований по тематике. Не выделены перспективные разработки.

2. В условных обозначениях в формулах отсутствуют единицы измерения. Так, например, в формулах (2.16) и (2.17) отсутствуют единицы измерения A_B , ω , V_n .

3. В диссертационной работе нет сведений по очистке выработанного биогаза от сероводорода и углекислого газа.

4. В конструктивной схеме биогазовой установки не хватает обоснования по выбору оптимального количества лопастей мешалки.

5. В оформлении использованной литературы имеются отклонения от требований нормативных документов. Существует общепринятый ГОСТ Р.7.0.100-2018.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации.

