

О Т З Ы В

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента кафедры «Машины и технологии АПК» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» Марченко Виктора Ивановича на диссертационную работу Спиридоновой Анастасии Валериевны «Разработка пиролизной технологии утилизации твердых отходов животноводства», представленную к защите в диссертационный совет Д220.027.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

1 Актуальность темы диссертации и связь с научно-исследовательскими программами

Агропромышленный комплекс России производит не только растениеводческую и животноводческую продукцию, но и является поставщиком огромного количества сельскохозяйственных отходов (навоза и помета), которые загрязняют и заражают окружающую среду. В настоящее время разработано некоторое разнообразие технологий их утилизации, но для таких климатических зон ведения сельского хозяйства как умеренно-континентальной и континентальной, где температура зимой не превышает минус 25 градусов. Якутия же расположена в области резко-континентального климата, и даже ближе к субарктическому поясу где температура зимой достигает минус 40...60 градусов. Технологий переработки навоза для таких регионов в настоящее время не разработано, а те объёмы животноводческих и птицеводческих отходов, которые производятся как побочная продукция при производстве животноводческих продуктов питания для местного населения складываются вокруг животноводческих помещений, расположенных вблизи населенных пунктов. В связи с этим научные исследования, направленные на разработку пиролизной технологии утилизации твердых отходов животноводства для климатической зоны расположения Якутии, являются актуальными и направлены на решение проблемы утилизации скопившихся огромных объемов навоза в Республике Саха (Якутия).

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и библиографического списка.

Общий объем работы составляет 127 страниц. Диссертация содержит 31 рисунок, 14 таблиц. Список литературы 144 наименований.

2 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность

Анализ диссертации и научных публикаций соискателя позволяет сделать вывод о наличии новых научных результатов и соответствии работы уровню кандидатских диссертаций. Достоверность выдвинутых научных положений, представленных в виде теоретически обоснованной структуры математической модели пиролизной технологии утилизации твердого бесподстилочного навоза, отражающей основные параметры ее работы с получением альтернативного топлива в виде пирогаза и удобрения – золы, обоснованы законами теплотехники и экспериментальными исследованиями.

По результатам выполненной диссертационной работы в заключении сформировано четыре вывода.

Вывод 1 соответствует теме диссертационного исследования и указывает на выбор рационального метода утилизации скопившихся объемов навоза крупного рогатого скота процесса пиролиза органического вещества твердой части бесподстилочного навоза КРС.

Вывод основан на проведенном анализе литературных источников по теме исследования.

Вывод 2 основан на анализе математических моделей процесса пиролиза, в результате чего было установлено, что модели носят аналитический характер, и для практического применения они не приспособлены. В результате чего был сделан выбор в пользу математической модели, описывающей работу пиролизной установки Глушкова, позволяющей рассчитывать необходимый расход энергии для утилизации определенного количества органической массы твердого бесподстилочного навоза с учетом его влажности и размера фракций.

Вывод 3 обоснованы схема и элемент конструкции предлагаемой установки для пиролиза твердого бесподстилочного навоза, обеспечивающие эффективную ее работу и снижение удельных затрат при выработке единицы объема,

производимого пиролизного газа. При осуществлении технологии пиролиза твердой части навоза КРС

Наиболее высокий показатель продукции пиролизного газа, полученный из твердой части бесподстилочного навоза и равный $0,031 \text{ м}^3$ достигнут при рациональных значениях параметров процесса: влажности навоза – 3...4% и размере фракций от 1 до 30 мм. При этом максимальное значение удельной продукции пирогаза равное $0,105 \text{ м}^3$, можно получить при вышеупомянутых значениях параметров работы предлагаемой пиролизной установки.

Эффективность процесса переработки измельченного твердого навоза КРС способом пиролиза при степени утилизации органического вещества равной 24,8% достигается при следующих его параметрах: влажности навоза 6...10%, размеров фракций 31...60 мм.

Вывод 4 отражает расчет эколого-экономическую эффективность применения процесса утилизации твердой части бесподстилочного навоза. Суммарное значение такой эффективности равно 1 018 969 тыс. руб. Коммерческий эффект складывается из доходов, образующихся от производства основного и побочного продуктов в виде пиролизного газа и золы. Суммарный годовой экологический эффект составил 312,6 млн. руб. Суммарный коммерческий эффект от реализации газа и золы составил 706,3 млн. руб. Совокупный экономический эффект равен 1018,9 млн. руб.

3 Значимость для науки и практики результатов исследований

Значимость для науки представляет разработанная пиролизная технология для утилизации твердого бесподстилочного навоза с получением пиролизного газа – альтернативного источника энергии. Системный анализ установок пиролиза биомассы позволил определить основные направления повышения их результативности. Разработанная математическая модель, отражающая основные параметры для эффективной работы установки пиролиза, может использоваться при проектировании установок пиролиза различной мощности. Ценность для практики представляет предложенное автором устройство для пиролиза твердого бесподстилочного навоза с повышенной эффективностью позволит улучшить экологическую обстановку и предложить решение топливно-энергетической проблемы путем производства альтернативного топлива в виде пирогаза и

производства удобрений в виде золы, содержащего легкорастворимый и доступный растениям калий.

4 Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом и замечания по оформлению работы

Структура выполненной диссертационной работы и результаты экспериментальных исследований позволяют обосновать полученные рациональные значения параметров процесса утилизации твердой части бесподстилочного навоза. Объем и программа исследований соответствуют содержанию сформулированных задач.

Текст диссертационной работы изложен сравнительно грамотно, в некоторой логической последовательности хорошо проиллюстрирован. Автореферат соответствует материалам диссертации.

Во введении обоснована актуальность и значимость темы исследований. Указаны предмет исследований, сформированы цель, гипотеза и задачи исследований.

В первой главе дана характеристика получаемому навозу от различных видов животных разводимых в Республике Якутии. Приведён его химический состав, описаны физические свойства навоза, дана классификация навоза в зависимости от содержания в нем влаги и представлен видовой состав животных в республике. Также представлен анализ различных способов переработки навоза КРС. В конце раздела автор на основе подробного анализа способов переработки навоза приходит к выводу, что наиболее оптимальным способом переработки навоза в Якутии в силу ее географического расположения и климатических особенностей является пиролизная утилизация с получением альтернативного источника энергии – пиролизного газа и удобрения в виде золы. Дано описание термохимического процесса пиролиза твердой части бесподстилочного навоза КРС и приведено сравнение параметров газификации различных технологий газификации органической части навоза. Сделаны выводы о перспективности утилизации навоза КРС способом пиролиза, позволяющим не только получить дополнительную продукцию из навоза, но и соблюсти экологическое равновесие в регионе.

К недостаткам в первой главы можно отнести:

1. Автор много уделил внимания описанию разведения различных пород в хозяйствах региона, а также, излишне описал циклы получения молока и молочной продукции.

2. В разделе автором не приведены зарубежные устройства для осуществления пиролиза навоза.

3. Патентный поиск отечественных и зарубежных установок для пиролиза навоза следовало бы привести в первой главе, а не во второй главе.

Во второй главе автор подробно дает характеристику пиролизному методу утилизации органического вещества навоза. Приводит патентный поиск установок для осуществления пиролизного метода утилизации навоза и останавливается на малогабаритной мобильной пиролизной технологии Глушкова В.А. переработке органического материала, максимально идентичного органическому веществу твердой части бесподстилочного навоза КРС.

Автором сделан вывод, о том, что модель установки Глушкова В.А. на сегодняшний день наиболее точно описывает технологический процесс пиролиза, поэтому ее можно применить для описания процесса пиролиза твердого бесподстилочного навоза.

Замечания по главе:

1. Не ясно какие изменения автор внес при совершенствовании пиролизной технологии Глушкова В.А.
2. Чем отличается схема, представленная на рисунке 2.7 от схемы пиролизной технологии Глушкова В.А.
3. Если автор выполнял исследования пиролизной технологии навоза при разных значениях его фракции, тогда какое оборудование автор использовал в пиролизной технологии для измельчения твердого бесподстилочного навоза до размеров необходимых фракций?
4. Где это оборудование должно быть расположено на технологической схеме рис. 2.7?
5. Автор излишне много внимания уделил описанию кинетических уравнений процесса пиролиза и никаких выводов им не было сделано.
6. На стр.55 автор указал размерность: «... температуры твердой и газовой фаз, внутренней стенки ... °K;» Как это можно расшифровать или пояснить?

В третьей главе описана методика экспериментальных исследований, состоящая из следующих этапов: подготовительного, пиролиза твердых фракций бесподстилочного навоза, с собственно сбор исходных данных по выходу пирогаза.

Замечания к главе:

1. Автор использовал для взвешивания порций навоза весы ВК-300, хотя взвешиваемые порции весили 1500... 2114г (см. 88 стр. рис. 4.4).

В четвертой главе представлены результаты экспериментальных исследований по выходу объема пирогаза при разных влажностях и размерах фракций твердого бесподстилочного навоза. Автором вначале был проведен поисковый опыт, который позволил уточнить эксплуатационные и выходные параметры предлагаемой установки ГВА-1.

Замечания к главе:

1. Не совсем удачно сформулировано название подраздела 4.2 «Результаты эксперимента по выходу объема пирогаза при разных влажностях и фракций». Видимо здесь было бы уместнее так его назвать: «Результаты эксперимента в зависимости от влажности и размеров фракций твердого навоза».
2. Автором в начале раздела 4.2 первый абзац несколько раз повторяется в диссертации. Эта же информация представлена и во введении. Следовало бы как-то сослаться на данную запись.

В пятой главе приведен расчет экономической эффективности переработки твердого бесподстилочного навоза крупнорогатого скота методом пиролизной утилизации.

Замечания к главе:

1. В диссертационной работе нет ясности по экологическому расчету предлагаемой технологии пиролиза навоза. Желательно было бы сослаться на уже имеющиеся расчеты других ученых по данной технологии. Автор же ссылается на работы ученых по другой тематике, а именно технологии анаэробного сбраживания, которая отличается от рассматриваемой автором.

5 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Спиридоновой Анастасии Валериевны представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые

научно обоснованные технические решения, имеющие существенное хозяйственное решение.

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, имеет законченный характер и соответствует паспорту специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической значимости работы.

Считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям пункта 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – Спиридонова Анастасия Валериевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной выше специальности.

 В.И. Марченко

Подпись официального оппонента,
кандидата технических наук, доцента
кафедры машин и технологий АПК
факультета механизации сельского
хозяйства заверяю:





ФИО лица, предоставившего отзыв	Марченко Виктор Иванович
Место работы	ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», кафедра машин и технологий АПК, факультета механизации сельского хозяйства
Адрес	355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический 12
E-mail	marchenko59@mail.ru
Телефон	8-928-982-47-88