

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора

ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Соколов Александр Вячеславович,
кандидат технических наук

« 09 » М А Я 202 6 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на диссертационную работу Кондратьева Аркадия Александровича на тему: «Обоснование параметров комбинированного способа нейтрализации отходящих газов ферментера», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время в агропромышленном комплексе всё более актуальными становятся вопросы экологически безопасной переработки органических отходов и снижения негативного воздействия технологических процессов на окружающую среду. Одним из существенных факторов, ограничивающих экологическую эффективность ферментационных технологий, является образование отходящих газов, содержащих токсичные и неприятно пахнущие компоненты, в том числе аммиак, сероводород и другие загрязняющие вещества. Указанные выбросы оказывают неблагоприятное воздействие на состояние окружающей среды, санитарно-гигиенические условия производственных объектов и требуют применения эффективных технических решений по их нейтрализации.

В этой связи диссертационная работа Кондратьева А.А., посвящённая обоснованию параметров комбинированного способа нейтрализации отходящих газов ферментера, является актуальной как в научном, так и в прикладном отношении. Актуальность исследования определяется необходимостью совершенствования технологий очистки газовых выбросов ферментационных установок, повышением требований к экологической безопасности процессов переработки органических отходов, а также потребностью в разработке технических решений, обеспечивающих сочетание высокой эффективности нейтрализации загрязняющих компонентов и приемлемых эксплуатационно-энергетических показателей.

Научная новизна диссертационного исследования

Научную новизну диссертационного исследования составляют:

- обоснование комбинированного способа нейтрализации отходящих газов ферментера, основанного на последовательном сочетании абсорбционной и плазмохимической стадий;
- разработка математической модели комбинированного процесса нейтрализации аммиака в отходящих газах ферментера;
- установление рациональных параметров работы системы нейтрализации, обеспечивающих достижение требуемой эффективности очистки;
- получение результатов по энергетической и технико-экономической оценке предложенного технического решения.

Сформулированные в диссертации положения научной новизны соответствуют содержанию работы, подтверждаются проведёнными исследованиями и обладают научно-практической ценностью.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

Значимость результатов выполненного исследования для науки заключается в развитии представлений о закономерностях комбинированной нейтрализации токсичных компонентов отходящих газов ферментера при последовательном сочетании водной абсорбции и плазмохимического воздействия. В диссертации предложен и обоснован комбинированный способ нейтрализации, разработана математическая модель процесса нейтрализации аммиака, установлены рациональные параметры работы системы, что представляет интерес для дальнейшего развития исследований в области инженерного обеспечения экологической безопасности агропромышленных технологий.

Значимость результатов исследования для производства определяется возможностью практического применения предложенного способа при проектировании, модернизации и эксплуатации ферментационных установок, предназначенных для переработки органических отходов. Полученные автором результаты могут быть использованы при разработке и совершенствовании систем очистки отходящих газов на объектах агропромышленного комплекса, что будет способствовать снижению выбросов загрязняющих веществ, повышению экологической безопасности производства и улучшению условий функционирования соответствующего оборудования.

Практическая значимость работы состоит в том, что предложенный автором, комбинированный способ нейтрализации отходящих газов ориентирован на решение прикладной задачи снижения концентрации вредных компонентов в выбросах ферментационных установок, применяемых при переработке органических отходов в агропромышленном комплексе.

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы при создании новых и совершенствовании действующих систем очистки отходящих газов, при разработке экологически безопасных технологических

схем переработки органических отходов, а также при подготовке рекомендаций по снижению негативного воздействия соответствующих производственных объектов на окружающую среду.

Предложения по дальнейшему использованию результатов диссертационного исследования

Результаты диссертационной работы Кондратьева А.А. целесообразно использовать:

- при разработке и совершенствовании систем нейтрализации отходящих газов ферментационных установок на предприятиях агропромышленного комплекса;
- при выполнении научно-исследовательских работ по развитию комбинированных технологий очистки газовых выбросов, образующихся в процессах переработки органических отходов;
- при разработке проектных и технологических решений, направленных на повышение экологической безопасности объектов биоферментации;
- в образовательном процессе при подготовке специалистов в области агроинженерии, экологической безопасности и технологий переработки отходов.

Степень достоверности научных положений диссертационной работы

Полученные результаты диссертационной работы отражают решение тех задач, которые поставлены соискателем для достижения цели исследования.

По теме диссертационной работы опубликовано 10 печатных работ, из них 3 публикации в изданиях, входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ, 1 – в издании, входящем в Scopus и получен 1 патент на изобретение РФ. Опубликованные работы отражают результаты, представленные в диссертации.

Основные положения и результаты исследований докладывались и обсуждались на международных российских и зарубежных конференциях.

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа имеет завершённый характер, построена логично и последовательно.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цель и задачи работы, объект и предмет исследования, отражены научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, а также положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведён анализ современного состояния вопроса в области нейтрализации отходящих газов ферментационных установок и родственных объектов агропромышленного комплекса. Рассмотрены особенности состава газовых выбросов и существующие способы их очистки.

Во второй главе изложены теоретические основы комбинированного

способа нейтрализации отходящих газов ферментера, представлены положения, характеризующие механизмы абсорбционной и плазмохимической обработки, а также разработанная математическая модель процесса нейтрализации аммиака.

В третьей главе описаны программа и методики экспериментальных исследований, приведены сведения о лабораторной установке, измерительном оборудовании и порядке проведения опытов.

В четвёртой главе представлены результаты экспериментальных исследований, выполнен анализ влияния основных режимных факторов на эффективность процесса нейтрализации, определены рациональные параметры работы комбинированной системы и приведены результаты производственной проверки.

В пятой главе дана энергетическая и технико-экономическая оценка предложенного технического решения, показана его практическая целесообразность.

В целом содержание диссертации соответствует заявленной теме, а сама работа характеризуется актуальностью, научной обоснованностью, практической направленностью и достаточной степенью завершённости.

Оценка оформления, содержания, завершённости работы, обоснованности выводов и предложений

Диссертационная работа выполнена в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации, предъявляемым к оформлению диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, и состоит из введения; основной части, содержащей пять глав; заключения; списка литературы из 99 наименований и 5 приложений.

Содержание диссертации выстроено последовательно и логично. Диссертация написана грамотно, хорошим профессиональным языком, что, несомненно, отражает достаточный квалификационный уровень соискателя.

Выводы диссертации соответствуют поставленным задачам, решение которых позволило достигнуть цели исследования.

Основное содержание диссертации достаточно полно отражено в автореферате.

Замечания по диссертационной работе

1. В диссертационной работе основное внимание уделено нейтрализации аммиака как приоритетного компонента отходящих газов ферментера, в тоже время в названии, цели и задачах исследования сделан акцент на все отходящие газы. Определённый интерес представляло бы более подробное рассмотрение влияния предложенного способа на другие компоненты газовой смеси, сопутствующие процессам биоферментации.

2. При положительной оценке результатов исследования можно отметить, что отдельные положения, касающиеся особенностей состава отходящих газов ферментера в различных режимах его работы, могли бы быть изложены более подробно. Не указаны конкретные входные выходные концентрации газов.

3. Практическая значимость полученных результатов не вызывает сомнений. В то же время полезным могло бы быть более развёрнутое рассмотрение возможностей применения предложенного способа на ферментационных установках различной производительности.

4. В работе представлены результаты производственной проверки разработанного способа нейтрализации отходящих газов. Вместе с тем дополнительный интерес представляло бы расширение сведений о функционировании установки в условиях более длительной эксплуатации.

5. Определённую ценность имело бы более подробное изложение рекомендаций по практическому использованию разработанного способа в составе действующих технологических схем переработки органических отходов.

6. В диссертации приведены результаты энергетической и технико-экономической оценки предложенного решения. Не приведена методика технико-экономической оценки комбинированного способа нейтрализации токсичных компонентов отходящих газов ферментера, нет расчетных уравнений. Не учтена плата за негативное воздействие на окружающую среду.

7. В работе получены результаты, имеющие научный и практический интерес. Наряду с этим определённое внимание могло бы быть уделено перспективам дальнейшего совершенствования комбинированных способов нейтрализации отходящих газов ферментационных установок.

8. Текст диссертации в целом производит положительное впечатление и отличается логичностью изложения. Вместе с тем отдельные положения могли бы быть дополнительно конкретизированы для более полного восприятия представленных результатов.

Отмеченные замечания носят рекомендательный характер, не снижают общей положительной оценки диссертационной работы и могут быть учтены автором в дальнейшем развитии исследования.

Заключение

Диссертационная работа Кондратьева Аркадия Александровича на тему «Обоснование параметров комбинированного способа нейтрализации отходящих газов ферментера» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной научно-технической задачи, имеющей значение для развития технологий, машин и оборудования агропромышленного комплекса.

Полученные автором результаты являются обоснованными и достоверными, обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью. Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, соответствуют поставленным задачам и содержанию выполненного исследования.

По своему содержанию диссертационная работа соответствует критериям, установленным пунктами 9–14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), а её автор, Кондратьев Аркадий Александрович, заслуживает присуждения учёной

степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа, автореферат и отзыв ведущей организации на диссертационную работу рассмотрены на заседании Отдела анализа и прогнозирования экологической устойчивости агроэкосистем Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИАЭП - филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), протокол № 1 от 23 апреля 2026 г.

Заведующий Отделом анализа и прогнозирования экологической устойчивости агроэкосистем ИАЭП - филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник



Васильев Эдуард Вадимович

Ведущий научный сотрудник Отдела анализа и прогнозирования экологической устойчивости агроэкосистем ИАЭП - филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, кандидат технических наук



Папушин Эдуард Александрович

Подпись Э.В. Васильева и Э.А. Папушина заверяю, ученый секретарь ИАЭП – филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

МП «04» мая 2026 г.



Миронов Вячеслав Николаевич

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; адрес: 109428, Россия, г. Москва, 1-й Институтский проезд, д. 5; телефон: + 7 (499) 171-43-49, e-mail: vim@vim.ru; сайт: <https://www.vim.ru>

Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ИАЭП – филиала ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации; адрес: 196634, Россия, г. Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Филътровское ш., 3; телефон: +7(812)466-55-78; e-mail: nii@sznii.ru; сайт: <https://www.sznii.ru>

