

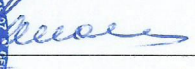
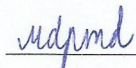
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»

(РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина)

119991, г. Москва, Ленинский просп., д. 65, корп. 1, телефон: (499) 507-88-88 (многоканальный)
ОКПО 02066612; ОГРН 1027739073845; ИНН/КПП 7736093127/773601001
E-mail: com@gubkin.ru; <http://www.gubkin.ru>

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,
к.т.н., доцент  П. К. Калашников
»  2024 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина» на диссертационную работу Коленчукова Олега Александровича по теме «Повышение производительности реакторных агрегатов на основе модифицирования термоконтактных поверхностей», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21 «Машины, агрегаты и технологические процессы»

Актуальность темы диссертационного исследования

Современный этап развития народного хозяйства Российской Федерации характеризуется ежегодным увеличением промышленных мощностей, повышением эффективности работы предприятий. Побочными продуктами ряда производственных процессов, применяемых в рамках добычи, хранения и переработки углеводородов, являются органические

отходы, требующие дальнейшей утилизации. Среди всего многообразия методов обращения с органическими отходами одним из перспективных является метод термической деструкции или пиролиза. Утилизация отходов по данному методу осуществляется в специальных реакторных агрегатах при высокой температуре с получением высококалорийных продуктов, которые можно использовать в качестве топлива. Для повышения производительности и эффективности работы реакторных агрегатов их дополнительно оснащают устройствами для интенсификации тепломассообменных процессов. Хотя существующие модификации реакторных агрегатов и содержат данные устройства, тем не менее их использование сопряжено с рядом проблем, среди которых можно выделить высокие материальные затраты, направленные на изготовление агрегата. Кроме этого, при обслуживании таких агрегатов необходимо производить их остановку с последующими операциями сборки и разборки, что приводит к увеличению эксплуатационных расходов. Диссертационная работа Коленчукова О.А. посвящена повышению производительности реакторных агрегатов термической деструкции органических отходов за счет интенсификации теплообменных процессов, достигаемой путем использования внутреннего корпуса со сфероидальными выступами. При этом внутренний корпус реакторного агрегата выполнен по разработанной автором двухэлементной технологии, что позволяет производить обслуживание агрегата без существенных трудозатрат и материальных вложений.

Среди задач, поставленных автором диссертации, обозначены проведение теоретических исследований, проведение имитационного моделирования и построение математических моделей, а также подтверждение полученных результатов на разработанных экспериментальных стендах.

Таким образом, тема диссертационного исследования Коленчукова О.А. является актуальной и значимой. Актуальность темы также

подтверждается одним из направлений стратегии научно-технологического развития Российской Федерации «Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии» (Указ Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642).

Структура диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, общих выводов, списка литературы и одного приложения. Материалы диссертационного исследования изложены на 178 страницах, содержат 15 таблиц, 91 рисунок, 68 формул. Список используемой литературы содержит 201 источник.

Значимость для науки результатов диссертационного исследования автора

Основными результатами, имеющими новизну и научную ценность, следует признать:

- методику, обеспечивающую повышение производительности реакторных агрегатов, основанной на применении регулярной термоконтактной поверхности со сфероидальными выступами;

- результат исследования повышения интенсивности теплообменных процессов реакторных агрегатов на основе геометрического модифицирования термоконтактной поверхности;

- математическую модель конструктивно-технологических и режимных параметров реакторных агрегатов, которая позволяет в производственных условиях при их ремонте и реконструкции изменять производительность;

- доказательство повышения производительности реакторных агрегатов на основе применения термоконтактных поверхностей со

сфероидальными выступами и получение математического выражения для определения технологических режимов их образования.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования автора

Основными результатами, имеющими практическую значимость, следует признать:

- разработку и проверку возможности изготовления двухэлементного корпуса реакторного агрегата в виде комбинированного теплообменного элемента;

- разработку методик создания реакторных установок для получения углеводородных газов из органических отходов и получения водорода и водородсодержащих смесей из углеводородных газов, содержащие устройства интенсификации теплообмена;

- установление некоторых режимов образования термоконтактной поверхности, а также определение оптимальной толщины клеевого соединения и параметров состояния поверхностного слоя;

- успешное проведение испытаний термической деструкции отходов нефтяных месторождений Красноярского края на разработанном реакторном агрегате с двухэлементным корпусом в составе технологической установки.

Полученные Коленчуковым О.А. результаты могут быть использованы при проектировании и изготовлении реакторов с термоконтактными поверхностями для переработки отходов нефтяной и газовой промышленности.

Достоверность полученных результатов

Достоверность полученных результатов обоснована применением точного измерительного и технологического оборудования, применением современного программного обеспечения для имитационного моделирования, использованием аттестационных методик исследований и

многочисленных экспериментальных данных, а также сравнением полученных экспериментальных результатов с теоретическими.

Установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

Публикации и апробация

Основные результаты опубликованы и докладывались на научных конференциях международного уровня. По теме диссертационного исследования опубликовано 23 научных работы, из них работ опубликованных согласно перечню российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук – 6, а также работ в научных изданиях, индексируемых базами Scopus и/или Web of Science – 5; патентов РФ – 5; свидетельств на программы для ЭВМ – 1.

Автореферат диссертации и публикации автора полностью соответствуют содержанию диссертации.

Замечания и рекомендации

1. В обосновании актуальности работы автором не указаны конкретные отрасли народного хозяйства или технологические процессы, для которых проводится исследование. Утверждение «Ежегодное возрастание номенклатуры машин в результате расширения технологических процессов приводит к образованию большого количества органических отходов (...), требующих их дальнейшей утилизации» является слишком неопределенным, не указывающим на отрасль или отрасли промышленности. Автору следовало бы в первом абзаце конкретизировать область исследования.

2. На стр. 7 диссертации указана задача «разработать оптимизационную математическую модель...», однако не указаны критерии

оптимизации. Там же указана задача «провести экспериментальное исследование технологических режимов формообразования и апробацию выражения для расчета усилия формообразования...» - эти задачи относятся к паспорту специальности 2.6.4 «Обработка металлов давлением», но не к специальности 2.5.21.

3. Во второй главе (стр. 55–58) диссертационного исследования автором представлена разработанная технология геометрической модификации внутреннего корпуса реакторных агрегатов для термической деструкции органических отходов, которая имеет определенные преимущества. Нет сомнения в том, что данная технология обладает отличительными характеристиками по сравнению с известными решениями. Тем не менее, для полноты исследований автору работы в дальнейшем рекомендуется провести мультикритериальный анализ предлагаемой технологии с применением совокупности технических, экономических и эксплуатационных критериев.

4. Во второй главе работы (стр. 80–85) проводится обработка результатов имитационного моделирования с использованием математических методов. При установлении взаимосвязей конструктивно-технологических и режимных параметров используется регрессионный анализ по поверхности отклика, но не приводится аргументации целесообразности его использования. В качестве инструмента оптимизации используется построение профилей желательности, но не указана причина выбора данного метода.

5. На стр. 124 диссертации приводится рисунок 75 – Технологическая схема экспериментальной установки. На самом деле здесь нет технологической схемы, есть только «внешний вид» установки. Но тогда лучше показать фотографию, которая сможет частично доказать, что такая установка есть фактически. Такое же замечание по рисунку 77 на стр. 126: хорошо бы показать не только схему, но и фотографию.

6. В таблице 15 на стр. 134–135 указан выход легких (газообразных) углеводородов из реактора. Но нет выхода жидких углеводородов (а вдруг там нет эффекта?); нет и показателей работы реакторов: температуры, времени, затрат энергии на прокачку, загрузку и выгрузку нефтешлама.

7. На стр. 137 диссертации приводится утверждение, что «По сравнению с гладким каналом канал с выступами в среднем увеличивает теплоотдачу до 2,23 раз». Данное утверждение ничем не подтверждается. Были ли замеры, каким образом проводились замеры, какими инструментами? Где результаты этих замеров?

8. В четвертой главе приводятся рекомендации по промышленному изготовлению двухэлементного корпуса реактора с модифицированной поверхностью, защищенного патентом Российской Федерации. Но в данной главе не акцентируется, что данная технология предназначена для повышения ремонтпригодности и ремонта реакторных агрегатов в условиях эксплуатации (что соответствует пункту 8 паспорта специальности). Также не указаны, что данные рекомендации, содержащую новую методику проектирования внутренней поверхности, обеспечивают лучшую реализацию технологических процессов в реакторах и экономию материальных (расход металла при ремонте корпусов) и энергетических ресурсов (обеспечивающий более производительный теплообмен).

9. Глава 5 диссертации состоит из одной страницы. Следовало бы дать более полное описание внедрения, например, как в промышленных условиях осуществляется загрузка/выгрузка нефтешлама, как и чем осуществляется нагрев реактора, какое время реакции было при внедрении результатов работы?

10. В автореферате диссертации раздел «Основные выводы и результаты работы» не соответствует ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Этот раздел должен соответствовать разделу диссертации и также называться «Заключение».

11. В п.7 Заключения (стр. 153 диссертации) не сказано о том, каким образом проведен расчет деформации и напряжений, выходящих за пределы теории упругости (превышен предел пропорциональности имеются остаточные деформации в полусферических термоконтактных поверхностях).

12. В п.9 Заключения (стр. 153 диссертации) указано, что выход легких углеводородов (УВ) увеличивается с возрастанием времени пребывания сырья в зоне реактора. А ранее было сказано, что выход газообразных УВ зависит от формы канала реактора. Какое из утверждений правильно?

Изложенные замечания носят дискуссионный характер, и не снижают теоретическую и практическую значимость диссертационного исследования.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Коленчукова Олега Александровича на тему «Повышение производительности реакторных агрегатов на основе модифицирования термоконтактных поверхностей» соответствует паспорту специальности 2.5.21 – «Машины, агрегаты и технологические процессы», а именно пункту 6 «Разработка научных и методологических основ повышения производительности машин, агрегатов и технологических процессов и оценки их экономической и энергетической эффективности и ресурса», является завершенной научной-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технологические решения и разработки в области повышения производительности реакторных агрегатов термической деструкции, предназначенных для переработки органических отходов.

Тема и содержание диссертационного исследования Коленчукова Олега Александровича отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), а соискатель Коленчуков Олег Александрович заслуживает присуждения

ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.21 «Машины, агрегаты и технологические процессы».

Диссертация Коленчукова О.А. и отзыв на диссертацию были рассмотрены на расширенном заседании кафедры оборудования нефтегазопереработки в присутствии членов диссертационного совета 24.2.369.10 по специальности 2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина», протокол № б/н от 27.02.2024.

Заведующий кафедрой
оборудования
нефтегазопереработки ФГАОУ ВО
«РГУ нефти и газа (НИУ) имени
И.М. Губкина»,
доктор технических наук, доцент

Федорова
Елена Борисовна

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», кафедра оборудования нефтегазопереработки.

119991, Российская Федерация, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1

Тел. +7 (499) 507-88-88

Адрес электронной почты: com@gubkin.ru

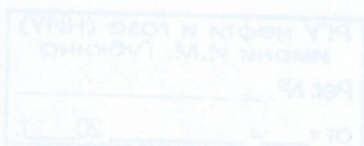
Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <https://www.gubkin.ru>

Подпись Федоровой Е.Б.

Заверяю:

Начальник отдела кадров
(499) 507-81-44

Ю.Е. Ширяев



[Faint handwritten signature]

РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина
Рег. № 2/240
от « 05.03 » 2024г.