

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.082.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16 мая 2019 г., №9

О присуждении Галькеевой Айгуль Ахтамовне, гражданке Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка энергоэффективного и ресурсосберегающего способа газификации водоугольного топлива» по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика принята к защите «21» февраля 2019 года, протокол №3 диссертационным советом Д 212.082.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 420066, г. Казань, ул. Красносельская, д.51; приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Галькеева Айгуль Ахтамовна, 1990 года рождения.

В 2012 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет (КХТИ)».

В 2016 году Галькеева А.А. окончила аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет».

Соискатель Галькеева Айгуль Ахтамовна работает инженером по патентной и изобретательской работе в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский

государственный энергетический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена в лаборатории «Моделирование систем производства энергии» федерального государственного бюджетного учреждения науки «Казанский научный центр Российской академии наук» и на кафедре «Энергетическое машиностроение» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Мингалеева Гузель Рашидовна, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», кафедра «Энергетическое машиностроение», заведующий.

Официальные оппоненты:

Печенегов Юрий Яковлевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Энгельсский технологический институт (филиал) Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.», кафедра «Машины и аппараты нефтегазовых, химических и пищевых производств», профессор.

Тарасов Владимир Александрович, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», кафедра «Теплоэнергетические установки», доцент

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - открытое акционерное общество «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени Теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО «ВТИ»), г. Москва, в своем положительном заключении, подписанным генеральным директором ОАО «ВТИ» Барсуковым О.А., председателем научно-технического совета ОАО «ВТИ», доктором технических наук Тумановским А.Н. и заведующим отделением парогенераторов и топочных устройств, доктором технических Туговым А.Г.

указала, что диссертационная работа Галькеевой А.А. «Разработка энергоэффективного и ресурсосберегающего способа газификации водоугольного топлива» является законченной научно-квалификационной исследовательской работой, выполненной на актуальную тему, в которой содержатся новые данные по расчету процесса газификации водоугольного

топлива и получения синтез-газа заданного состава для последующего производства энергии и химических продуктов. Диссертационная работа соответствует критериям, установленным в пп. 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Галькеева Айгуль Ахтамовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 14 работ, из них опубликованных в журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus и Web of Science – 1 статья, общим объемом 0,4375 печатных листа, авторский вклад – 0,146 печатных листа, в журналах из перечня ВАК – 4 статьи, общим объемом 2,19 печатных листа, авторский вклад – 0,853 печатных листа.

В диссертации и автореферате отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Галькеева А.А.. Перспективные направления переработки угля камского бассейна / О.В.Афанасьева, А.А. Галькеева, Г.Р. Мингалеева // Энергетика Татарстана. – 2014. – №3-4. – С.46-50 (перечень рецензируемых научных журналов и изданий ВАК № 2199 на дату публикации 04.2014;общий объем – 0,313 п.л., авторский вклад – 0,104п.л.).

2. Галькеева А.А. Возможности промышленного использования генераторного газа / А.А. Галькеева, Г.Р. Мингалеева // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2014. – №11-12. – С. 22-31. (перечень рецензируемых научных журналов и изданий ВАК № 911 на дату публикации 12.2014;общий объем – 0,625п.л., авторский вклад – 0,312п.л.).

3. Галькеева А.А. Анализ применения углей различных марок для производства энергии и химических продуктов / А.А. Галькеева, Г.Р. Мингалеева // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2015. – № 11-12. – С. 69-79.(перечень рецензируемых научных журналов и изданий ВАК № 1551 на дату публикации 12.2015;общий объем – 0,625п.л., авторский вклад – 0,312п.л.).

4. Галькеева А.А. Перспективы использования технологических газов, полученных путем переработки твердых топлив и природных битумов, в химической промышленности Поволжья / Г.Р. Мингалеева, Д.В. Ермолаев, О.В. Афанасьева, А.А. Галькеева, А.А. Морев // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. – 2016. – №9-10. – С. 73-82. (перечень рецензируемых научных журналов и изданий ВАК № 1551 на дату публикации 10.2016;общий объем – 0,625 п.л., авторский вклад – 0,125 п.л.).

5. Galkeeva A.A. Physico-chemical foundations of produced syngas during gasification process of various hydrocarbon fuels / G.R. Mingaleeva, D.V. Ermolaev, A.A. Galkeeva // Clean Technologies and Environmental Policy. 2016. Vol. 18. pp. 297-304. DOI: 10.1007/s10098-015-0988-8. (общий объем – 0,4375 п.л., авторский вклад – 0,146 п.л.).

6. Пат. №172709 Рос. Федерация: Газогенератор для бескислородной газификации водоугольного топлива / Галькеева А.А., Мингалеева Г.Р. №2017104062 заявл. 07.02.2017. опубл. 21.07.2017. Бюл. №21. 7 с.

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов, все положительные. В 10 отзывах содержатся замечания.

1) В отзыве доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция», руководитель НИЛ «Теплоэнергетические системы и установки» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» Шарапова Владимира Ивановича и кандидата технических наук, доцента, заместителя заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция», ведущего научного сотрудника НИЛ «Теплоэнергетические системы и установки» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» Орлова Михаила Евгеньевича содержатся замечания:

1. В автореферате на с. 9 второе предложение в последнем абзаце не имеет логического завершения: «В случае кислородной газификации практически весь углерод топлива».

2. На с. 12 автореферата указано, что «уравнения тепло- (16) и массоотдачи (17) решаются с применением теории подобия по известным зависимостям с учетом механизма преобразования капли ВУТ». Но при этом не указано, какие критериальные уравнения использовались для этих вычислений и при каких условиях.

3. В автореферате на с. 14 в табл. 3 приведены технико-экономические показатели производства синтез-газа из трех видов угольного топлива. Однако из представленных данных не ясно, учитывались ли при этом затраты на получение самого водоугольного топлива и угольной пыли? Также не ясно, почему себестоимость синтез-газа из ВУТ и ВУТ (Тексако) отличается на 30%?

2) В отзыве кандидата технических наук, доцент, заведующей кафедрой «Энергетика теплотехнологий и газоснабжение» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И.Ленина» Колибабы Ольги Борисовны имеются замечания:

1. В автореферате (стр.8) говорится о согласовании расчетных данных, представленных на рис.1, с экспериментальными. Не понятно, о

каком эксперименте идет речь?

2. Из текста автореферата (стр.10) не ясно, как были определены коэффициенты теплоотдачи и массоотдачи?

3. В тексте автореферата представлено описание разработанного устройства для газификации водоугольного топлива, но нет пояснения сути способа газификации водоугольного топлива.

3) В отзыве кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Теплоэнергетика и холодильные машины» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» Ильина Романа Альбертовича замечаний нет.

4) В отзыве доктора технических наук, профессора, профессора по кафедре «Тепловая и атомная энергетика» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» Николаева Юрия Евгеньевича и кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Промышленная теплотехника» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» Мракина Антона Николаевича содержатся замечания:

1.Из автореферата не ясно, на чем основано предположение о сохранении размеров частицы водоугольного топлива в процессе газификации?

2. В автореферате не указано, на сколько изменится стоимость наиболее важного продукта - метанола при использовании водоугольного топлива?

5) В отзыве доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Тепловые электрические станции» Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» Рыжкова Александра Филипповича, инженера первой категории кафедры Тепловые электрические станции Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» Абаимова Николая Анатольевича имеются замечания:

1. Приведён весьма ограниченный список учёных, занимающихся собственно тематикой ВУС.

2. В качестве научной новизны заявлено, что «разработана математическая модель тепломассообмена между каплей ВУТ и потоком греющего газа», однако представленная модель не обладает заметной оригинальностью, а собственно новые элементы (если они имеются в модели) не указаны.

3. На странице 7 указано, что характерной для газификации в потоке

температурой является диапазон 800-1400°C, но, если опираться на известные кинетические исследования, подкрепляемые реально существующими промышленными установками, то диапазон температур должен быть сдвинут в сторону больших температур.

4. Не указано для какого топлива и из какого источника взяты кинетические константы в таблице 1.

5. Отсутствует расшифровка символов в формулах 7-10, поэтому не ясно, что означают эти формулы и почему в них учитывается концентрация углерода.

б) В отзыве доктора технических наук, профессора, зам. зав. кафедрой Теплоэнергетики и теплотехники ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет» Сеницына Николая Николаевича, доктора технических наук, профессора кафедры Теплоэнергетики и теплотехники ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет» Шестакова Николая Ивановича содержатся замечания:

1. Из автореферата не ясно, как определялся коэффициент теплоотдачи α_t в формуле (16)?

2. Из автореферата не ясно, как определялся коэффициент массоотдачи β в формуле (17)?

7) В отзыве кандидата технических наук, доцента, заместителя заведующего кафедрой «Тепловые электрические станции» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» Зиганшиной Светланы Камилловны имеются замечания:

1. В автореферате отсутствуют данные по влиянию содержания воды в водоугольном топливе на процесс бескислородной газификации в газогенераторе с вертикальными поверхностями нагрева, где окислителем является влага, содержащаяся в ВУТ.

2. Цель диссертационной работы: «Разработка энергоэффективного и ресурсосберегающего способа газификации водоугольного топлива на основе математической модели тепло-массообменных процессов, происходящих с движущейся частицей топлива ... ». При этом в автореферате отсутствуют результаты расчётов влияния размера твёрдой частицы на время протекания процесса газификации и получения синтез-газа заданного состава.

8) В отзыве кандидата технических наук, доцента кафедры ПТС ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» Ситаса Виктора Ивановича имеется замечание:

1. Автором не рассмотрены вопросы очистки синтез газов, получаемых в процессе газификации водоугольного топлива.

9) В отзыве доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Тепловые электрические станции» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» Елистратова Сергея Львовича, доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Тепловые электрические станции» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» Овчинникова Юрия Витальевича содержатся замечания:

1. Рабочая температура газификации ВУТ в 1150 К позволяет получать степень газификации более 60-65% при приемлемых объемах газогенератора. Это следует из экспериментальных работ в Саратовском политехническом институте, Красноярском СибВТИ, Алма-Атинском КазНИИ Энергетики и нашими экспериментами. Для достижения степени газификации 85-90% необходима температура процесса 1700-2000 К.

2. Схема газификации такова, что синтез-газ необходимо иметь до начала процесса газификации и выхода на стационарный режим работы. Поскольку в начале работы газификатора синтез-газа еще нет, то необходимо иметь какое-то растопочное топливо (солярка, природный газ), что усложняет схему газификации. В работе этот вопрос не освещен.

3. В работе было желательно указать диапазоны объемных концентраций и размеров частиц угля в исходных водоугольных суспензиях, т.к. эти показатели также влияют на интенсивность процессов тепломассопереноса.

4. На стр. 9 автореферата ошибочно в качестве окислителя указан углекислый газ.

10) В отзыве доктора технических наук, профессора, зав. кафедры «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника» Белорусского национального технического университета Седнина Владимира Александровича имеются замечания:

1. На рис.3 представлены зависимости длин условных зон (сушки, выхода летучих и химического реагирования) газогенератора от размеров капли ВУТ на выходе из форсунки, однако, не ясно, почему длина зоны химического реагирования практически не зависит от размера капли?

2. Соискателем установлено (стр.8) что для обеспечения оптимального времени процесса и полноты протекания реакций газификацию ВУТ целесообразно проводить при температуре 1150 К. В автореферате не указано, как обеспечивается требуемое распределение температуры рабочей среды внутри газогенератора со встроенным теплогенератором и не представлен температурный режим его работы.

11) В отзыве доктора химических наук, доцента, заведующей

кафедрой «Химическая технология топлива» ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет» Раскуловой Татьяны Валентиновны содержатся замечания:

1. При расчете температуры синтез-газа на выходе из газогенератора в качестве одного из расчетных параметров автором используется величина суммарного теплового эффекта реакций газификации на 1 каплю ВУТ (уравнение 22 на 11 стр. автореферата). Из текста не совсем ясно, как данный параметр может быть определен. Тепловые эффекты принято рассчитывать на 1 моль компонента.

2. Разработанная автором математическая модель процесса газификации позволила рассчитать требуемую длину газогенератора с учетом ряда параметров: диаметра капель ВУТ, скорости их движения и т.д. Известно, что протяженность зоны газификации ВУТ зависит также от их состава, в частности от содержания твердой фазы. Учитывался ли данный параметр при разработке математической модели?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определять научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель тепломассообменных процессов, происходящих между каплей водоугольного топлива и парогазовой смесью, заполняющей объем газогенератора, в результате определены количество теплоты, которое необходимо подвести к капле для преобразования ее в синтез-газ, а также время пребывания капли в газогенераторе;

предложены целесообразные режимные условия проведения процесса газификации водоугольного топлива, при которых образуется синтез-газ определенного состава, предназначенный для дальнейшей каталитической термохимической переработки в продукты органического синтеза;

выявлены пути преобразования коксового остатка в синтез-газ и определены их термодинамические функции;

доказана технико-экономическая эффективность предложенного способа газификации водоугольного топлива.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что предложенная методика расчета процесса газификации водоугольного топлива является основой для создания типоразмерного ряда

газогенераторов, унифицированных по виду топлива, при регулировании режимных параметров;

применительно к проблематике диссертации результативно **использован** комплекс численных методов исследования для расчета процесса газификации водоугольного топлива, что в достаточной полной мере учитывает влияние различных факторов на результат;

изложены стадии энергоэффективного и ресурсосберегающего способа газификации водоугольного топлива, включающего последовательное определение количества летучих компонентов, состава синтез-газа, режимных параметров процесса, теплообмена в объеме газогенератора, разработку новой модели реактора газификации, конструктивный расчет и определение технико-экономических показателей;

раскрыты закономерности преобразования компонентов органической массы угля в компоненты синтез-газа, где в качестве окислителя выступает водяной пар, образующийся на начальном этапе термического разложения водоугольного топлива;

изучены причинно-следственные связи между способом проведения процесса газификации водоугольного топлива и получением синтез-газа заданного состава при использовании углей различных марок.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и приняты к внедрению методики расчета состава газов и конструктивного расчета газогенератора на ООО НПФ «Промприбор» и ООО «Производственная компания «МАХИМ».

определены перспективы практического использования предложенной методики расчета тепломассообмена, которая позволяет разработать конструкцию газогенератора для эффективного проведения газификации;

создана новая конструкция газогенератора с вертикальными поверхностями теплообмена, предназначенная для проведения аллотермического процесса бескислородной газификации (подтверждается патентом на полезную модель);

представлены результаты технико-экономической оценки предложенного способа термической переработки органических топлив и расчета себестоимости синтез-газа.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена с использованием основных законов термодинамики, тепломассообмена, молекулярно-кинетической теории газов, сертифицированных программ и вычислительных алгоритмов;

теория согласуется с известными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на обобщении практического мирового опыта газификации различных топлив с целью получения синтез-газа для дальнейшего использования в химической промышленности;


использованы экспериментальные данные, полученные известными авторами при изучении процессов газификации водоугольного топлива, при разработке авторской математической модели тепломассообмена;

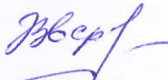
установлено качественное совпадение результатов расчетов с данными, полученными в результате промышленной эксплуатации действующих установок газификации.

Личный вклад соискателя состоит в определении наиболее целесообразных режимных условий проведения процесса газификации для получения синтез-газа заданного состава; разработке математической модели тепломассообмена между движущейся каплей водоугольного топлива в поточном газогенераторе и окружающим ее греющим газом; разработана модель газогенератора с вертикальными поверхностями теплообмена, предназначенного для обеспечения эффективного аллотермического процесса бескислородной газификации ВУТ; предложена методика конструктивного расчета.

На заседании 16.05.2019 г. протокол № 9 диссертационный совет пришел к выводу, что диссертационная работа Галькеевой Айгуль Ахтамовны представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», в которой разработан энергоэффективный и ресурсосберегающий способ газификации водоугольного топлива на основе математической модели тепломассообменных процессов термического преобразования капли водоугольного топлива в синтез-газ, применение которого вносит значительный вклад в развитие соответствующей отрасли науки, и принял решение присудить Галькеевой Айгуль Ахтамовне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика), из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – 0, проголосовали: за – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор  А.Г. Лаптев

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор технических наук, доцент  Э.Р. Зверева

«16» мая 2019 г.

