

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 222.001.01 НА БАЗЕ
ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «ВСЕРОССИЙСКИЙ ДВАЖДЫ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ» (ОАО «ВТИ») ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21 января 2016 года протокол № 7

о присуждении Строкову Андрею Александровичу ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование очистки от сероводорода с помощью минеральных хемосорбентов генераторного газа, сжигаемого в энергетических парогазовых установках с газификацией углей» по специальности 05.14.14 «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты» принята к защите 26 октября 2015 года, протокол № 3 диссертационным советом Д 222.001.01 на базе Открытого акционерного общества «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени Теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО "ВТИ"), г. Москва, ул. Автозаводская, д.14, 115280, приказ № 156/нк от 01 апреля 2013 года (с изм. 21 апреля 2014 года приказ № 215/нк).

Соискатель Строков Андрей Александрович 1982 года рождения, гражданин РФ, работает научным сотрудником лаборатории очистки газов от оксидов серы отделения защиты атмосферы от вредных выбросов электростанций ОАО «ВТИ».

В 2004 году соискатель окончил Московский государственный университет инженерной экологии [(ныне Институт химического машиностроения им. Л.А. Костандова ФГБОУ ВПО “Московский государственный машиностроительный университет” (МАМИ))].

В 2012 году окончил аспирантуру при Открытом акционерном обществе «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени Теплотехнический научно-исследовательский институт».

Диссертация выполнена в лаборатории очистки газов от оксидов серы отделения защиты атмосферы от вредных выбросов электростанций Открытого акционерного общества «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени Теплотехнический научно-исследовательский институт».

Научный руководитель – кандидат технических наук, Епихин Андрей Николаевич, заведующий лабораторией очистки газов от оксидов серы отделения защиты атмосферы от вредных выбросов электростанций ОАО "ВТИ".

Официальные оппоненты:

1. Шпирт Михаил Яковлевич, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки ордена Трудового Красного Знамени института нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН).

2. Николайкина Наталья Евгеньевна, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Процессы и аппараты химической технологии» института инженерной экологии и химического машиностроения в составе Московского государственного машиностроительного университета («МАМИ»).

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (ФГБОУ ВПО «НИУ «МЭИ»), г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном д.т.н., заведующим отделом ПГС кафедры паровых и газовых турбин НИУ «МЭИ», профессором Росляковым П.В. и к.т.н., ученым секретарем отдела ПГС кафедры паровых и газовых турбин НИУ «МЭИ», к.т.н., доцентом Ионкиным И.Л. и утвержденном проректором НИУ «МЭИ» по научной работе В.К.Драгуновым в своем положительном заключении указала, что диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития отечественной энергетики, результаты диссертационной работы представляют научную ценность для обоснования процессов высокотемпературной сероочистки генераторного газа с использованием железомарганцевых руд, а рассмотренные технические решения имеют практическую значимость; работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Строков Андрей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 9 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 5 работ, в сборниках докладов всероссийских конференций – 2 публикации.

В них в полной мере отражено содержание диссертации: результаты лабораторных и стендовых экспериментов по очистке генераторных газов от сероводорода с помощью минеральных железомарганцевых хемосорбентов, результаты исследования побочных реакций с топливными компонентами (H_2 , CO , CH_4), содержащимися в газах, разработанные принципиальные схемы и технические решения по применению минеральных хемосорбентов в энергетике и на химических предприятиях. Экспериментальные исследования, отраженные в научных статьях, и анализ результатов выполнены при непосредственном участии соискателя.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Епихин, А.Н. Исследование устойчивости природных железомарганцевых сорбентов сероводорода в среде синтез-газа / А.Н. Епихин, А.А. Сомов, А.А. Строков [и др.] // Газохимия. – 2011. – № 3–4 (19–20). – С. 85–91.

2. Епихин, А.Н. Перспективы использования природных железомарганцевых сорбентов сероводорода для высокотемпературной очистки синтез-газа / А.Н. Епихин, И.О. Крылов, А.А. Строков [и др.] // Электрические станции. – 2012. – № 2. – С. 29–34 = Prospects for the use of natural ferromanganese sorbents of hydrogen sulfide for high-temperature cleaning of syngas / A.N. Epikhin, I.O. Krylov, A.A. Strokov [et al.] // Power Technology and Engineering. – 2012. – Vol. 46. – Is. 2. – P. 143–148.

3. Строков, А.А. Исследование высокотемпературой сероочистки синтез-газа природной железомарганцевой рудой в кипящем слое / А.А. Строков, А.Н. Епихин, В.И. Угначёв, К.В. Тимашков // Энергетик. – 2012. – № 11. – С. 39–41.

4. Крылов, И.О. Расширение ресурсной базы марганецсодержащего сырья на основе использования руд окисленного типа в теплоэнергетике и производстве наноматериалов / И.О. Крылов, Т.И. Юшина, А.Н. Епихин, А.А. Строков // Горный журнал. – 2014. – № 12. – С. 70–74.

На диссертацию и автореферат поступили 8 отзывов от различных научных и научно-производственных организаций, связанных с тематикой диссертационной работы. Все отзывы положительные.

Основные замечания следующие:

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», г. Иваново, подписанный заместителем заведующего кафедрой «Тепловые электрические станции», к.т.н., доцентом Ледуховским Г. В и секретарем ученого совета ИГЭУ Ширяевой О.А..

1. Не приведено данных о показателях точности и прецизионности полученных автором и обсуждаемых в диссертации экспериментальных данных. Каковы значения доверительных интервалов для этих данных? Как соотносятся величины выявленных автором эффектов с погрешностями прямых или косвенных измерений тех же параметров?

2. В автореферате отсутствуют заявленные автором «...принципиальные технологические схемы установок высокотемпературной сероочистки парогазовых установок с внутрицикловой газификацией малой и большой мощности и энергетических установок с твердооксидными топливными элементами, работающих на генераторном газе». Работа представлена по специальности 05.14.14, поэтому такая информация в автореферате необходима.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет», г. Иваново, подписанный заведующим кафедрой промышленной экологии, к.х.н., доцентом Гущиным А.А. и ученым секретарем Ученого Совета ИГХТУ, к.т.н., доцентом Гординой Н.Е.

1. В испытаниях по очистке реального генераторного газа не определена динамическая сероёмкость железомарганцевых хемосорбентов. Неясно, какое время пребывания генераторного газа в адсорбере рекомендуется.

2. В автореферате не приведены расчеты кинетики процесса хемосорбции сероводорода железомарганцевыми рудами и не оценено время реакции сероводорода с оксидами металлов.

3. При проведении сравнительной технико-экономической оценки разработанного метода высокотемпературной сероочистки не учтены затраты на хранение и утилизацию хемосорбента, выработавшего свой ресурс.

Открытое акционерное общество "Энергетический институт им. Кржижановского» (ОАО «ЭНИН»), г. Москва, подписанный заведующим лабораторией «Энергоэффективность и экология в электроэнергетике» ОАО «ЭНИН», к.т.н. Сапаровым М.И. и ученым секретарем ОАО «ЭНИН» д.т.н. Корценштейном Н.М.

1. В автореферате не отражены вопросы утилизации минерального хемосорбента, отработавшего свой ресурс.

2. В автореферате не приведена оценка габаритных размеров основного оборудования сероочистки генераторного газа. Какой диаметр реактора необходим для сероочистки генераторного газа для мощной ПГУ?

Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина (РГУ нефти и газа им. Губкина), подписанный заведующей лабораторией защиты воздушного бассейна ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина», д.т.н., профессором Кулиш О.Н.

1. В автореферате не представлены разработанные технологические схемы установок высокотемпературной сероочистки, не приводятся данные по способам утилизации отработанного хемосорбента.

2. Данные по динамической ёмкости минеральных железомарганцевых хемосорбентов представлены по результатам экспериментов с модельными газовыми смесями. Такие данные для реального генераторного газа не приведены.

Семибратовская фирма «Научно-исследовательский институт по промышленной и санитарной очистке газов» («СФ НИИОГАЗ»), Ярославская обл., п. Семибратово, подписанный генеральным директором Курицыным Н.А.

Замечаний нет

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»), подписанный начальником лаборатории газовой серы, к.т.н. Мотиным Н.В. и ведущим научным сотрудником, к.т.н. Шкляром Р.Л.

1. Не приведен ожидаемый химический состав генераторного газа, а также производительность и режим работы газоочистной установки, рекомендуемой к промышленному использованию.

2. Не приведены данные по динамической сероёмкости рекомендуемого к использованию минерального хемосорбента при очистке реального генераторного газа.

3. В технико-экономической оценке не обоснована утилизация продукта низкотемпературной очистки в виде элементарной серы, высокотемпературной очистки в виде пиросульфита натрия.

Открытое акционерное общество "Институт Теплоэлектропроект" (ОАО "ТЭП"), подписанный заместителем главного инженера – начальником технического отдела, к.т.н. Шабановым И.И.

1. В автореферате представлены технические решения по применению найденного природного хемосорбента, однако не приведены разработанные технологические схемы установок сероочистки газов газификации.

2. Из приведенных в автореферате данных не ясны необходимые объемы хемосорбента для сероочистки генераторных газов и габариты реакторов сероочистки.

3. По результатам экспериментальных исследований в качестве оптимального природного хемосорбента выбрана железомарганцевая руда Аскизского месторождения. На сколько хватит запасов этого месторождения при использовании руды для сероочистки генераторных газов на мощных ПГУ с газификацией?

Ассоциация газотурбинных технологий для энергетики и промышленности, г. Москва, подписанный исполнительным директором, к.т.н. Гончаровым В.В.

1. В качестве показателя прочности железомарганцевых руд приводится их микротвердость [кгс/мм^2], вследствие чего сложно сравнить их по этому показателю с существующими синтетическими поглотителями, показателем прочности которых является индекс прочности на раскалывание [кг/мм].

2. В автореферате не приведены данные стендовых экспериментов по динамической ёмкости минеральных хемосорбентов к сероводороду при очистке газа газификации нефтяного кокса.

Официальными оппонентами и ведущей организацией выбраны специалисты и организация, обладающие высокой квалификацией и известные своими достижениями, в частности, в области сжигания и газификации твердого топлива, очистки газов и энергетических парогазовых установок и имеющие публикации, относящиеся к теме диссертации. Они квалифицированно оценили значимость исследования и определили научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан новый подход для высокотемпературной сероочистки газов газификации углей с применением железомарганцевых руд, обогащающий научную концепцию использования природных материалов для очистки газов от сернистых соединений;

предложена эффективная природная железомарганцевая руда отечественного месторождения «Аскизское» для очистки генераторных газов от соединений серы методом химической сорбции при высоких температурах (500–600 °С);

доказана перспективность и эффективность применения предлагаемого метода высокотемпературной сероочистки генераторных газов для мощных энергетических парогазовых установок с газификацией углей взамен традиционных абсорбционных методов сероочистки при низких температурах, определяющиеся снижением удельной стоимости узла сероочистки для энергетической установки более чем в 4 раза и повышением КПД установки на 2,12 % абсолютных.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о применимости дешевых и доступных природных материалов – железомарганцевых руд – для обессеривания синтетических газов перед их сжиганием в парогазовых установках;

применительно к проблематике диссертации разработан и результативно использован комплекс базовых методов исследования: экспериментальных

методик определения удельной поверхности, истинной и насыпной плотности, величины пылеуноса, микротвердости, химического состава газовых фаз, химического и минералогического состава твердых фаз, динамической емкости по сероводороду исследованных минеральных руд;

доказана применимость для обессеривания генераторного газа конкретной железомарганцевой руды по всем предъявляемым к хемосорбентам критериям;

раскрыта сложная связь между сероемкостью исследованных железомарганцевых руд и их пригодностью к промышленному применению;

изучено влияние состава руд на их сероемкость, устойчивость к протеканию побочных химических реакций между компонентами руд и генераторного газа (H_2 , CO , CH_4) при 400-800 °С.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики:

разработаны технические решения и технологические схемы высокотемпературной сероочистки генераторного газа с применением минерального железомарганцевого хемосорбента для энергетических парогазовых установок; энергетических твердооксидных топливных элементов; установок синтеза химических веществ;

определены области применения предлагаемой технологии в энергетике и химической технологии;

создан научный задел для разработки эффективной и малозатратной технологии высокотемпературной сероочистки генераторных газов, сжигаемых на парогазовых установках с газификацией углей;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

экспериментальные лабораторные и стендовые данные получены с использованием обоснованных методик испытаний, современных аттестованных контрольно-измерительных приборов и методов обработки данных;

применение природных железомарганцевых руд для высокотемпературной сероочистки базируется на теории и практике использования соединений железа и марганца для связывания сероводорода;

значения динамической емкости природных хемосорбентов сероочистки, получены автором и подтверждаются данными других поглотителей синтетического происхождения;

Личный вклад автора заключается в разработке и создании лабораторных и стендовых установок, составлении программ испытаний, подготовке и проведении экспериментальных исследований, обработке и анализе полученных результатов, разработке технологических схем высокотемпературной сероочистки, технических решений и практических рекомендаций по использованию минерального железомарганцевого хемосорбента, подготовке основных научных публикаций по выполненной работе.

На заседании 21 января 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Строкову А.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.14.14 «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты», участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 16, против присуждения учёной степени – 0, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Тумановский
Анатолий Григорьевич

Березинец
Павел Андреевич

21 января 2016 года