

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по научной работе –
Заведующий отделением теплообменного и схемного
оборудования ТЭС и АЭС, к.т.н.
ОАО «Научно-производственное

объединение по исследованию и проектированию
энергетического оборудования им. И. И. Ползунова»



Ю. Г. Сухоруков
16 ноября 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Открытого Акционерного Общества «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И. И. Ползунова» на диссертацию Юшковой Екатерины Александровны на тему: «Повышение энергоэффективности тепломассообменных процессов на нефтеперерабатывающем предприятии с использованием эксергетического пинч-анализа», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика

Диссертационная работа Юшковой Екатерины Александровны на тему: «Повышение энергоэффективности тепломассообменных процессов на нефтеперерабатывающем предприятии с использованием эксергетического пинч-анализа» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

1. Актуальность темы диссертационной работы

Повышение энергоэффективности является важной задачей государства, это подтверждает ряд законодательных актов: Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении

396-9
16.11.20

изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; государственная программа Российской Федерации «Развитие энергетики»; «Энергетическая стратегия России на период до 2035 г.» и т.д.

Государственная политика ставит задачу развития и модернизации отрасли нефтепереработки на основе передовых технологий, преимущественно отечественного производства (Энергетическая стратегия России на период до 2035 г.).

На сегодняшний день для оценки и повышения энергоэффективности тепломассообменных процессов используют в основном энтальпийный метод, который не позволяет оценить потенциал тепловой энергии.

Диссертация Юшковой Е.А. посвящена повышению энергоэффективности тепломассообменных процессов на нефтеперерабатывающем предприятии с использованием нового метода, который объединяет в себе преимущества эксергетического анализа и пинч-анализа.

Исходя из вышесказанного, исследование вопроса повышения энергоэффективности тепломассообменных процессов на нефтеперерабатывающем предприятии, является важным и целесообразным, а тема диссертационной работы Юшковой Е.А. актуальной.

2. Структура и содержание работы

Диссертация состоит из оглавления, введения, 4 глав, заключения, списка литературы, включающего 111 наименований, и 7 приложений. Диссертация изложена на 144 страницах машинописного текста, содержит 45 рисунков и 18 таблиц.

В первой главе проведен обзор методов термодинамического анализа систем теплообмена нефтеперерабатывающего завода, возможные пути повышения энергоэффективности тепловых процессов на нефтеперерабатывающем заводе.

Во второй главе представлены экспериментальные исследования потоков эксергии на реальном объекте и на экспериментальной установке. Представлен практический метод измерения эксергии. Представлен алгоритм и техническая

реализация устройства для измерения эксергии. Доказано, что эксергетический метод является перспективным для определения количества топлива с точки зрения экономии энергетических ресурсов.

В третьей главе представлена методика проведения эксергетического пинч-анализа. Описана математическая модель для параметрической оптимизации эксергетическим пинч-анализом. Представлен алгоритм структурной оптимизации эксергетическим пинч-анализом.

В четвертой главе проведены традиционный и эксергетический пинч-анализ системы теплообмена установки первичной перегонки нефти ЭЛОУ-АТ-6. Проведены традиционный и эксергетический пинч-анализ печи установки ЭЛОУ-АТ-6. Доказано преимущества эксергетического пинч-анализа. Проведен эксергетический пинч-анализ котельного агрегата.

Работа оформлена аккуратно, имеются цветные иллюстрации, что улучшает восприятие представленной информации.

3. Научная новизна диссертационной работы

Научную новизну диссертации заключается в следующем:

1. Предложен новый метод оценки энергоэффективности тепломеханического оборудования, позволяющий проводить структурную и параметрическую оптимизацию систем теплообмена в технологических процессах с учетом потерь эксергии.

2. Разработана и апробирована математическая модель для проведения параметрической оптимизации системы теплообмена система теплообмена методом эксергетического-пинч анализа.

3. Предложена методика структурной и параметрической оптимизации системы теплообмена нефтеперерабатывающего предприятия в области генерации тепла и его использовании в технологиях первичной переработки нефти методом эксергетического-пинч анализа.

4. Предложен метод практического измерения эксергии потоков, основанного на запатентованном устройстве для измерения эксергии рабочих тел.

4. Практическая значимость исследований

Выполненные автором исследования имеют практическую ценность, заключающуюся в:

1. проведении сравнительного анализа структурной и параметрической оптимизации системы теплообмена установки первичной перегонки нефти двумя методами: традиционным пинч-анализом и эксергетическим пинч-анализом. Доказано преимущество разработанного метода эксергетического пинч-анализа перед традиционным;

2. разработке, и апробированию устройства для непрерывного измерения эксергии;

3. выявлении возможности уменьшения количества тепломассообменного оборудования в системе теплообмена установки ЭЛОУ-АТ-6 после проведения эксергетического пинч-анализа системы теплообмена установки и ее дальнейшей оптимизации;

4. выявлении не оптимальности организации тепловых потоков печей Т-1А и Т-1В после проведения эксергетического пинч-анализа, заключающуюся в избыточном потенциале горячих потоков в верхней части печи и необходимости уменьшения потерь эксергии в радиантной секции печи.

5. выявлении параметрических и конструктивных недостатков котельного агрегата, влияющие на его энергоэффективность, в результате эксергетического пинч-анализа; предложены пути совершенствования конструкции котлоагрегата;

6. разработке и внедрении в проектно-конструкторскую деятельность нефтеперерабатывающего предприятия методики применения эксергетического пинч-анализа для оптимизации систем теплообмена при генерации и использования тепла в технологиях нефтеперерабатывающего завода;

Практическое значение представленных результатов подтверждается актом внедрения практических результатов в проектно-конструкторскую документацию ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез».

Полученные результаты и ее научные положения могут быть

использованы проектными и научно-исследовательскими учреждениями при разработке систем теплообмена промышленных предприятий и объектов ЖКХ.

Полученные результаты исследований рекомендованы к применению для различных компаний: Киришский нефтеперерабатывающий завод ООО «КИНЕФ», ОАО «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И. И. Ползунова», ООО «Теплоэнерго», АО «Белэнергомашсервис», ПАО «ТГК-1» и других организаций, занимающихся вопросами разработки и оптимизации теплоэнергетических систем.

5. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе

Основные положения диссертации прошли достаточно широкую апробацию на международных и российских научно-практических конференциях, и форумах.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 12 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в 5 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получен 1 патент.

6. Замечания по диссертации

При ознакомлении с диссертационной работой и авторефератом возникли следующие *вопросы и замечания*:

1. В работе произведена параметрическая оптимизация печи нагрева рабочего тела для установки ЭЛОУ-АТ-6. В качестве вывода выявлена необходимость уменьшения потерь эксергии в радиантной секции печи. Было бы целесообразным провести структурную оптимизацию печи, что сделало бы эту часть работы логически завершенной.

2. Вызывает сомнение использование в работе единиц измерения энтальпии и эксергии (в мегаваттах), что противоречит общепринятым в термодинамике стандартам. Для более корректного описания процессов изменения термодинамических параметров рабочего тела необходимо обосновать переход к мощностным характеристикам.

3. В параграфе 1.3.3. описаны разновидности эксергетического анализа тепловых установок. Вместе с тем из текста работы не видно, какой же из двух видов эксергетического анализа использовался для разработки метода эксергетического пинч-анализа.

4. В выводах четвертой главы говорится, что эксергетический пинч-анализ экономически выгоднее традиционного, основанного на энтальпийном подходе. Чтобы утверждать об экономической выгоде предлагаемого метода, необходимо провести экономических расчет. Таким образом, данный вывод не совсем обоснован.

5. При проведении эксергетического пинч-анализа для расчета эксергии потока рабочего тела используется формула (1.15), хотя в параграфе 1.3.4. представлена также формула (1.17), которая позволяет также определить эксергию. Не понятно, чем обоснован выбор формулы (1.15) как основы для разработки математической модели эксергетического пинч-анализа.

6. В автореферате на стр. 7 пункт 5 сказано: «...предложены пути совершенствования конструкции котлоагрегата». В дальнейшем тексте автореферата отсутствует описание каких-либо изменений конструкции котлоагрегата.

Высказанные замечания не снижают достоинств диссертационной работы, выполненной на высоком научном уровне и имеющей теоретическую значимость и практическую ценность.

7. Заключение

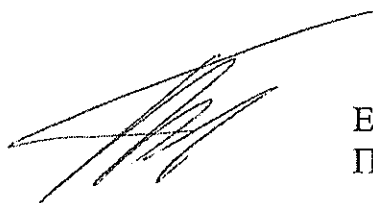
Диссертационная работа соответствует установленным требованиям, написана технически грамотным языком. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

Диссертация на тему «Повышение энергоэффективности теплообменных процессов на нефтеперерабатывающем предприятии с использованием эксергетического пинч-анализа», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика, полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм.

Юшкова Екатерина Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Юшковой Екатерины Александровны обсужден и утвержден на заседании НТС Секции энергоустановок, схемного оборудования, систем теплоснабжения и технико-экономических исследований Открытого Акционерного Общества «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И. И. Ползунова», протокол № 18 от 10 ноября 2020 года.

Заведующий отделом
теплообменного оборудования
ОАО «НПО ЦКТИ», к.т.н.



Егоров
Павел Викторович

Секретарь заседания



Соболев
Дмитрий Анатольевич

Сведения о ведущей организации:

Открытое Акционерное Общество «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И. И. Ползунова»

Адрес: 191167, г. Санкт-Петербург, ул. Атаманская, д. 3/6

Официальный сайт: <http://ckti.ru/>

e-mail: general@ckti.ru, тел.: +7 (812) 717 23 79