

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Оспанова Кайрата Кельденовича по теме «Автоматизация паровой завесы трубчатой печи технологической установки гидроочистки дизельного топлива», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)

Представленная на защиту диссертационная работа Оспанова Кайрата Кельденовича посвящена актуальной проблеме – повышению надежности и эффективности функционирования систем противоаварийной защиты на опасных производственных объектах за счет автоматизации управления параметрами паровой завесы трубчатой печи технологической установки гидроочистки дизельного топлива.

Обеспечение пожаро- и взрывобезопасности технологических процессов на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности является одной из приоритетных задач. Важную роль в реализации этой функции играет система паровой завесы трубчатой печи, являющаяся неотъемлемой частью противоаварийной автоматической защиты. В связи с этим совершенствование функционирования и управления паровой завесой представляет собой актуальную задачу, направленную на повышение уровня безопасности технологических процессов на опасных производственных объектах.

Целью диссертационной работы является повышение надежности функционирования систем паровой завесы трубчатой печи технологических установок гидроочистки дизельного топлива нефтеперерабатывающих, нефтехимических предприятий Республики Казахстан на основе формализованной модели автоматизации контроля и управления давлением пара.

В соответствии с выбранной темой и на основании предварительного анализа исследуемой проблемы автор четко определил объект и предмет исследования.

Объектом исследования является процесс управления системой паровой завесы трубчатой печи технологической установки гидроочистки дизельного топлива.

Предметом исследования являются модели, алгоритмы функционирования системы паровой завесы трубчатой печи технологической установки гидроочистки дизельного топлива с функциями контроля и управления давлением пара.

Научные положения, выносимые на защиту, являются обоснованными и в полной мере отражают основные результаты проведенного исследования. С методологической точки зрения диссертационная работа отличается логически выстроенной структурой, внутренним единством и последовательностью изложения. Работа содержит

Вх № 6/88 от 03.09.2025

совокупность новых научных результатов в области разработки автоматизированных систем управления паровой завесой трубчатой печи, которые обоснованно представлены автором для публичной защиты.

Структура диссертационной работы соответствует ее содержанию. Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемых сокращений, списка литературы из 123 наименований, 3 приложений. Общий объем диссертации составляет 151 страницу. Диссертация содержит 38 рисунков и 38 таблиц.

Во введении диссертационной работы обоснована актуальность выбранной темы и степень ее разработанности, четко сформулированы цель и задачи исследования, определены объект и предмет, раскрыта научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. Также представлены используемая методология, степень достоверности и апробации научных положений, выносимых на защиту.

В первой главе диссертации представлен анализ функционирования системы паровой завесы трубчатой печи в составе технологической установки гидроочистки дизельного топлива. Рассмотрены особенности эксплуатации таких систем на объектах нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, где безопасность технологических процессов является критически важным условием. Автором приведен анализ статистических данных аварий, произошедших на предприятиях отрасли, выявлены основные причины их возникновения, включая утечку горючих веществ, образование взрывоопасных смесей и недостаточную эффективность средств противоаварийной защиты. Особое внимание уделено существующим проблемам в работе систем паровой завесы, в том числе отсутствию средств автоматического контроля и управления параметрами, нестабильной работы регулирования давления пара, а также высокой степени зависимости функционирования системы от действий оператора в ручном режиме. Выполнен обзор отечественных и зарубежных научных источников, посвященных проектированию, эксплуатации и модернизации систем паровой завесы, проанализированы существующие методы и технические решения. По результатам анализа сформулированы научно-технические задачи, направленные на автоматизацию процессов управления и повышение надежности паровой завесы трубчатой печи.

Во второй главе диссертационной работы изложены основные научные результаты, полученные в ходе теоретических исследований и моделирования процессов, происходящих в системе паровой завесы. В частности:

– разработана математическая модель процесса управления давлением пара, основанная на уравнениях баланса массы и динамики исполнительных механизмов, с учетом специфики технологических условий работы трубчатой печи;

– в структуру модели интегрирован механизм фильтрации текущей ошибки регулирования с использованием метода двойного скользящего среднего, что позволило минимизировать влияние колебаний параметров и повысить устойчивость к внешним возмущающим воздействиям;

– разработан алгоритм функционирования подсистемы контроля и управления давлением пара, обладающий адаптивностью к изменяющимся условиям технологического процесса;

– на основе предложенной модели и алгоритма создано специализированное программное обеспечение, с применением которого проведены численные эксперименты и расчеты, подтвердившие эффективность разработанного подхода и его преимущество в обеспечении точного и стабильного регулирования по сравнению с традиционными решениями.

Кроме того, в главе обоснованы технические требования к программному обеспечению и архитектуре управляющей подсистемы, реализующей предложенные решения.

В третьей главе представлена оценка надежности и практической применимости разработанных технических решений. В рамках этой части исследования:

– построены логико-аналитические и логико-вероятностные модели контуров управления подсистемы контроля давления пара, что позволило провести количественную оценку надежности системы и выявить ее наиболее уязвимые элементы;

– выполнен анализ устойчивости функционирования подсистемы в различных эксплуатационных сценариях, включая частичные отказы исполнительных устройств и изменения внешних параметров среды;

– проведена оценка эффективности.

В заключении сформулированы основные выводы и рекомендации, полученные в ходе выполнения диссертационной работы.

Научная новизна исследования заключается в совокупности следующих научных результатов:

– разработана математическая модель процесса управления давлением пара в паровой завесе трубчатой печи технологической установки гидроочистки дизельного топлива с фильтрацией текущей ошибки регулирования двойным скользящим средним.

– разработан алгоритм функционирования подсистемы контроля и управления давлением пара в паровой завесе трубчатой печи технологической установки гидроочистки дизельного топлива с фильтрацией текущей ошибки регулирования двойным скользящим средним.

– разработаны логико-аналитические и логико-вероятностные модели контуров подсистемы контроля и управления давлением пара в паровой завесе трубчатой печи технологической установки гидроочистки дизельного топлива.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов, рекомендаций и заключений, полученных в диссертационной работе, подтверждается корректным использованием апробированного математического аппарата, проверки адекватности компьютерной модели, соответствующих цели и задачам исследования.

Достоверность полученных результатов подтверждается их согласованностью с данными других исследователей, апробацией основных положений на всероссийских и международных научных конференциях, а также публикацией результатов в рецензируемых изданиях. Перечень научных трудов автора соответствует заявленной тематике и в полной мере отражает содержание и результаты выполненного исследования.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1) в первой главе недостаточно полно представлено обоснование выбора трубчатых печей как объекта исследования;

2) обоснование применения метода двойного скользящего среднего требует уточнения его преимуществ и сравнения с альтернативными подходами;

3) во второй главе после интерфейса программного модуля на рисунке 2.6 (стр. 68 диссертации) целесообразно добавить структурную схему для раскрытия архитектуры системы;

4) в третьей главе следовало бы включить сравнительный анализ эффективности разработанной системы с существующими решениями.

Однако указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают ценности проведенного исследования.

Содержание диссертации Оспанова Кайрата Кельденовича соответствует паспорту специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки) в части

– п. 12. «Методы создания специального математического и программного обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСПП и др., включая управление исполнительными механизмами в реальном времени»;

– п. 14. «Теоретические основы и прикладные методы резервирования контуров управления, повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации».

Диссертация соответствует критериям, установленным в пунктах 9–11, 13–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, в части требований, предъявляемых к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Оспанов Кайрат Кельденович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки).

Официальный оппонент:

Заведующая кафедрой «Автоматизация
технологических процессов и производств»
ФГБОУ ВО «Грозненский государственный
нефтяной технический университет имени академика
М.Д. Миллионщикова» (ГГНТУ)

кандидат технических наук, доцент

«27» 08 2025 г.



Исаева Мадина Ризвановна

Проректор по научной работе

ФГБОУ ВО «Грозненский государственный
нефтяной технический университет имени академика
М.Д. Миллионщикова» (ГГНТУ)

«27» 08 2025 г.



Сайдумов Магомед Саламувич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова»

Адрес: 364051, Чеченская Республика, г. Грозный, пр-т им. Х.А. Исаева, 100

Телефон: 8 (8712) 22-36-07

Сайт: <https://gstou.ru/>

Адрес электронной почты: info@gstou.ru