

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по инновационной
деятельности ФГБОУ ВО «Уфимский
университет науки и технологий»

И. К. Агеев
/ И. К. Агеев
«06» сентября 2024 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Пшениснова Никиты Анатольевича
на тему: «Влияние процессов загрязнения и очистки на
характеристики турбинного масла в системах маслоснабжения
турбоагрегатов», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
Турбомашины и поршневые двигатели

Актуальность темы исследования

Актуальность диссертационной работы Пшениснова Н. А. заключается в поиске новых методов и средств контроля, а также очистки турбинных масел паровых турбоагрегатов тепловых электрических станций. Поддержание нормативной чистоты рабочих жидкостей гидравлических систем является одной из важнейших задач для современной техники.

Загрязнение рабочей жидкости крайне отрицательно влияет на надежность и долговечность гидросистем и гидроавтоматики. Загрязненность турбинного масла твердыми частицами и водой представляет большой практический интерес.

Механические примеси, двигаясь вместе с жидкостью, попадают в зазоры поверхностей трения движущихся деталей, на поверхности плоских пар трения, вызывают повышенный износ и отказы. Попадание воды в масло также является серьезной проблемой и может существенно ухудшать свойства смазочного материала (коррозионную активность, стабильность и т.д.), что в конечном итоге приводит к техническим неисправностям.

Безотказность и технический ресурс энергетического оборудования, зависят прежде всего от эксплуатационных свойств и чистоты рабочих жидкостей.

В силу вышесказанного разработка новых методов контроля чистоты турбинных масел, а также оптимизация существующих, является важной задачей для современной энергетики.

Актуальность темы диссертации Пшениснова Н. А. подтверждается ее соответствием направлению Стратегии развития Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года».

Тема представленной работы, несомненно, актуальна, а решаемые в ней задачи связаны с дальнейшим развитием методов контроля чистоты и способов повышения эффективности очистки турбинных масел.

Научная новизна диссертационной работы

Научная новизна заключается в:

1. Разработанном методе контроля чистоты турбинного масла в системе маслоснабжения турбоагрегата. Была разработана методика экспресс-анализа чистоты турбинного масла на базе отечественного прибора ПКЖ-904, которая позволяет производить анализ обводненных турбинных масел, в частности определить промышленную чистоту, оценить количество эмульгированной воды и предотвратить доступ загрязнений в пробу масла при ее измерении автоматическим счетчиком частиц.
2. Представленной математической модели, позволяющей производить оценку уровня чистоты рабочей жидкости в системе маслоснабжения турбоагрегата в зависимости от скорости поступления загрязнений и эффективности очистки.
3. Впервые определено влияние воздуха, диспергированного в масле, на процесс фильтрации и чистоту фильтрата в системе маслоснабжения турбоагрегата.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

Теоретическая значимость работы заключается в:

1. Разработанном алгоритме, позволяющим определять источники повышенного загрязнения турбинного масла в системе маслоснабжения турбоагрегата.
2. Разработанных рекомендациях по классу чистоты турбинного масла для совмещенных систем смазки подшипников и регулирования турбин по ГОСТ 17216-2001.

Практическая значимость работы заключается в:

1. Проведённой модернизации фильтров маслобака, получены экспериментальные данные, подтверждающие эффективность применения полиамидных фильтровальных материалов. Модернизация фильтров была произведена на Челябинской ТЭЦ-2, Челябинской ТЭЦ-3, Южноуральской ГРЭС, ООО «Мечел-Энерго», ТЭЦ Монди СЛПК, Харанорской ГРЭС (АО «Интер РАО – Электрогенерация»), Тольяттинской ТЭЦ (ПАО «Т Плюс»), АО «Ново-Кемеровская ТЭЦ» (ООО «Сибирская генерирующая компания»), АО «Барнаулская генерация» (ООО «Сибирская генерирующая компания»), филиал «Нижегородский» ПАО «Т Плюс».

2. Разработанном программном обеспечении для систематизации результатов измерений чистоты турбинного масла. Было получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023617923 «Программа для определения и контроля промышленной чистоты турбинного масла».

Личный вклад автора

Материалы диссертации опубликованы в 7 печатных работах, в том числе 2 статьи – в журналах, включенных в перечень ВАК, 4 статьи в иных изданиях. Получено 1 Свидетельство о регистрации программы ЭВМ №2023617923 «Программа для определения и контроля промышленной чистоты турбинного масла».

Стоит отметить широкий круг внедрения работы, подтвержденный необходимыми документами.

На основании анализа публикаций можно утверждать, что научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы и все выносимые на защиту положения отражают личный вклад соискателя в проведенных научных исследованиях.

Общая характеристика, структура и объем работы

Представленная диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, перечня условных обозначений, списка литературы и 5 приложений. Весь материал изложен на 196 страницах, включая 56 рисунков, 41 таблицу, 35 формул и библиографический список, содержащий 152 наименования.

Во введении выделена актуальность темы исследования и его практическая значимость, обозначены цель и задачи исследования, его новизна, а также методология и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе сделан критический анализ опубликованных работ по стандартизации чистоты жидкости, методам определения загрязненности промышленных жидкостей и автоматическим счетчикам частиц.

Во второй главе представлена методология исследования чистоты турбинного масла в системах маслоснабжения турбоагрегатов. Разработана методика экспресс-анализа чистоты турбинного масла. Сформулированы ее цели и задачи. Предложено программное обеспечение для записи и систематизации данных, полученных в результате анализа проб масла. Представлена математическая модель, показывающая зависимость уровня чистоты рабочей жидкости в системе маслоснабжения турбоагрегата от скорости поступления загрязнений и эффективности очистки. Анализируется эффективность фильтров маслобака, а также дополнительных средств очистки в системах маслоснабжения турбоагрегатов.

В третьей главе представлены способы повышения эффективности фильтрования турбинного масла в системе маслоснабжения и регулирования турбоагрегатов. Автором проанализировано влияние воздуха, диспергированного в масле, на чистоту фильтрата в системе маслоснабжения турбоагрегата. Определена эффективность и проведена модернизация фильтров маслобака. Получены экспериментальные данные, подтверждающие эффективность применения полиамидных фильтровальных материалов. Испытания полиамидных фильтровальных материалов проводились на турбоагрегатах Т-180/210-130-1 ЛМЗ, К-200-130 ЛМЗ, ПТ-60-130 ЛМЗ.

В четвертой главе приведен метод поиска источников повышенного загрязнения турбинного масла в системе маслоснабжения и регулирования турбоагрегатов. Представлены исследования загрязнения турбинного масла в системе маслоснабжения подшипников и регулирования турбины К-200-130 ЛМЗ. Найдены источники попадания воды и водяного пара в процессе эксплуатации на турбоагрегате Т-180/210-130-1 ЛМЗ.

В заключении приводятся итоги выполненной работы. В приложении помещены: свидетельство о регистрации разработанной программы для ЭВМ; акты и справки, подтверждающие использование и внедрение результатов работы.

Соответствие автореферата диссертации

Автореферат в полной мере соответствует содержанию диссертации, охватывает все ее разделы и отвечает требованиям ВАК РФ. Диссертация и автореферат написаны ясным и грамотным научным языком.

Соответствие паспорту научной специальности

Диссертация соответствует специальности 2.4.7 – Турбомашины и поршневые двигатели в части:

-п. 1: «Разработка научных основ и экспериментальные исследования термодинамических, механических, тепло- и массообменных, физико-химических, гидрогазодинамических процессов в турбомашинах и поршневых двигателях, исследования общих свойств и принципов функционирования отдельных систем, элементов, вспомогательного оборудования турбомашин и поршневых двигателей»;

-п. 4: «Совершенствование систем управления, регулирования, мониторинга технического состояния, диагностирования и контроля показателей функционирования турбомашин, поршневых двигателей, их систем и вспомогательного оборудования».

Вопросы и замечания по содержанию диссертации

1. Основные экспериментальные данные в работе получены на турбоагрегатах с совмещенной системой маслоснабжения подшипников и регулирования турбоагрегата. При этом в работе приведена только схема маслоснабжения турбоагрегата мощностью 800 МВт с автономной системой смазки.

2. Справедливы ли положения математической модели, описанной в главе 2 на стр. 82-83 диссертации, для других систем маслоснабжения?

3. Способна ли программа для определения и контроля промышленной чистоты турбинного масла, описанная в разделе 2.1.8, давать характеристику качества работы оборудования исходя из динамики промышленной чистоты турбинного масла?

4. В разделах 3.5, 3.6, 3.7, касающихся модернизации фильтров, не указана марка масла, используемая в системах маслоснабжения турбоагрегатов, на которых производились испытания перегородок из полиамидной ткани.

Вышеизложенные замечания не снижают значимости полученных результатов и общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение о соответствии диссертации требованиям положения о порядке присуждения ученых степеней

Диссертация Пшениснова Н. А. «Влияние процессов загрязнения и очистки на характеристики турбинного масла в системах маслоснабжения турбоагрегатов» является самостоятельной, завершённой научно-квалификационной работой, посвящённой исследованию процессов загрязнения и очистки турбинных масел в системах маслоснабжения турбоагрегата.

Диссертационная работа содержит новые научные результаты и положения, соответствует требованиям ВАК РФ п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор - Пшениснов Никита Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.7 - Турбомашины и поршневые двигатели.

Отзыв обсужден и утверждён на заседании кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» (протокол №2 от 4 сентября 2024 года).

Заведующий кафедрой «Двигатели внутреннего сгорания» ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», доктор технических наук, профессор

Еникеев Рустэм Далилович

Доцент кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», кандидат технических наук, доцент

Загайко Сергей Андреевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»

Адрес организации: 450076, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32, <https://uust.ru>

Телефон: + 7 (347) 229-96-16

e-mail: rector@uust.ru

Подпись <i>Еремеева Р.Д.</i>	Подпись <i>Загайко С.А.</i>
Удостоверяю «06» 09 2024	Удостоверяю «06» 09 2024
Начальник общего отдела УУНИТ <i>Рахмеева Д.Ф.</i>	Начальник общего отдела УУНИТ <i>Рахмеева Д.Ф.</i>

Центральная печать: ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Сторона печати: ДЛ Я ДОКУМЕНТОВ 2