

ОТЗЫВ

ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию ШАНГИНА Виктора Владимировича
«Импульсное тепловое тестирование жидкости как метод обнаружения
летучих примесей в маслах энергетического оборудования»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация представлена на 154 страницах текста, состоит из введения, 4 глав, заключения, трех приложений и библиографического списка из 87 работ.

Аналитический обзор проблемы (введение, гл. 1 диссертации) содержит необходимую информацию о термоустойчивости масел при импульсном тепловыделении. Автором обоснована актуальность проблемы и сформулированы задачи исследования.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Состояние технического масла важнейшая компонента надежности работы энергетического оборудования. В процессах транспортировки, хранения, регенерации и пожалуй самое важное в технологических процессах свойства масла могут существенно изменяться из-за его загрязнения (парами воды, углекислого газа и др.) и терморазрушения. Такие изменения состава и, как следствие, свойства масла могут стать причиной преждевременного износа и разрушения опорных деталей оборудования, ухудшением изоляционных свойств и пр.

В работе сформулирован новый подход к обнаружению летучих примесей в маслах, основанного на отклике системы в виде небольшого объема исследуемого масла на кратковременное тепловое воздействие. При этом исследована и проверена, причем достаточно успешно, идея взаимосвязи термоустойчивости импульсно нагретого масла с содержанием в нем летучих примесей. В результате разработана методика обнаружения летучих примесей в маслах основанная на анализе параметров теплообмена при импульсном тепловом воздействии на образец. Сказанным определяется несомненная актуальность диссертационной работы В.В. Шангина.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ. НАУЧНАЯ НОВИЗНА

В диссертации рассматриваются теплофизические аспекты количественной оценки термоустойчивости вещества, в соответствии с которой ставится содержание летучих примесей в масле. Обсуждается базовый подход в выборе метода исследования термоустойчивости, основанный на управляемом импульсном нагреве небольшого объема масла. Автор в своей диссертационной работе опирался на фундаментальные сведения об изменении интенсивности теплообмена при перегреве жидкости

относительно равновесия жидкость-пар. Здесь следует заметить, что подобная ситуация перегрева масла возникает и в реальных высоконапряженных режимах работы оборудования. Таким образом, выбор метода исследования с физической точки зрения базируется на хорошо известном явлении резкого изменения интенсивности теплообмена при спонтанном нарушении сплошности среды, наблюдаемого в условиях перегрева.

Новизна исследования примесей в масле состоит в том, что отклик системы рассматривался не только относительно температуры равновесия жидкость-пар летучей примеси, но и относительно температуры ее достижимого перегрева. В условиях существенного перегрева возникает существенный отклик системы на появление летучей компоненты. Кроме того, автором выявлен факт резкого повышения чувствительности времени жизни жидкой фазы к содержанию летучих примесей с ростом степени перегрева. Такие важнейшие сведения в диссертационной работе В.В. Шангина подтверждаются экспериментальными исследованиями и явились основой для разработки методики изучения термоустойчивости масла, а также создания измерительного устройства.

В экспериментальных исследованиях термоустойчивости изучались амплитудные и временные параметры отклика системы. При этом в опытах источником тепла и одновременно чувствительным элементом служил проволочный зонд, выполнявший функции термометра сопротивления. Автору удалось подобрать режимы импульсного нагрева, в которых измерительной системой фиксировалось изменение интенсивности теплообмена в зависимости от наличия летучей примеси. Несомненно, что методика проведения опытов по изучению термоустойчивости масла в зависимости от наличия примесей открывают новые возможности в исследовании других веществ и их смесей.

Анализируя полученные в работе новые научные результаты, можно особо выделить следующие достижения диссертанта:

выявлены температурно-временные условия нарушения термоустойчивости масел при кратковременном нагреве до заданной температуры;

обнаружен режим нагрева, обеспечивающий надежно фиксируемый сигнал на появление в исходно чистой системе летучей примеси;

получены данные о влиянии влаги на термоустойчивость масел в актуальной для энергетики области концентраций;

разработаны экспериментально обоснованные новые методы обнаружения летучей примеси в технических маслах путем анализа отклика системы при кратковременном тепловом воздействии.

Эти позиции научной новизны в диссертационном исследовании В.В. Шангина подтверждаются экспериментально.

СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ

В общем случае хорошо известно, что нарушение сплошности среды существенно изменяет интенсивность теплообмена. Именно это явление положено в основу исследования импульсного теплового воздействия на малый объем жидкости (масла) для выявления условий нарушения термоустойчивости и обнаружения летучих примесей. С фундаментальной точки зрения обоснованность научного подхода не вызывает сомнений.

Достоверность результатов обеспечивается сочетанием теоретического анализа проблемы и экспериментальными исследованиями в лабораторных условиях с сопоставлением результатов опытов на опытных образцах, проверкой методики на промышленных установках, а также обширной информационной базой, использованной в диссертации, о чем говорит, в частности, список использованной литературы. По результатам работы имеются представительное число публикаций и обсуждений результатов диссертации на научных конференциях.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ

Предлагаемый метод и устройство могут найти применение в задачах мониторинга летучих примесей в маслах энергетического оборудования. Несложное сопряжение арматуры измерительного зонда с маслосистемой и достаточно простотой интерфейс взаимодействия устройства с внешней системой способствуют непрерывному контролю состояния масла с выводом информации на пульт оператора. Предлагаемый метод определения летучих примесей в маслах и его реализация в виде измерительной системы по важнейшим аспектам доведены до серийного производства. В схеме устройства может быть использованы недорогие по стоимости и затратам на изготовление детали и электронные компоненты. Поэтому возможна его дешевая реализация как в виде стационарного (или в составе какого-либо) устройства, так и в виде переносного прибора.

ЗАМЕЧАНИЯ

Содержание диссертации логически выдержано. Материал диссертации хорошо структурирован, понятен, соответствующим образом оформлен и практически не содержит ошибок. Тем не менее, при знакомстве с диссертацией возникли следующие вопросы и замечания:

1) на стр. 76 не понятна оценка погрешности измерений, а именно: как связаны погрешность измерений в 10 г/т в диапазоне 10-150 г/т с высокой воспроизводимостью показаний устройства.

2) На стр. 78 пункт 4.1 имеет не вполне определенное название – Методические детали.

3) На стр. 91 рис. 4.13 б) наблюдается резкое изменение температуры в момент времени 17:21, которое в тексте не поясняется.

4) Имеется общее замечание по тексту связанное с наличием стилистических погрешностей таких как использование следующих

выражений: «капризный» (стр. 38), «грязных» (стр. 54), «заточенного» (стр. 80) и пр.

Указанные замечания не ставят под сомнение достоверность результатов и не снижают в целом положительной оценки работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты достаточно полно представлены в публикациях, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК, докладах на конференциях.

В целом работа является законченным научным исследованием, выводы и рекомендации автора обоснованы и достоверны, подтверждены экспериментальными исследованиями и промышленными испытаниями. Совокупность результатов является заметным вкладом в разработке методики исследования термоустойчивости технических масел энергетического оборудования.

Объектом исследования являются теплофизические свойства чистых веществ и их смесей в различных агрегатных состояниях, а также процессы взаимодействия интенсивных потоков энергии с веществом. Таким образом, диссертационная работа В.В. Шангина соответствует паспорту специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника для технических наук.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор – Шангин Виктор Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Директор научного центра
«Теплоэнергетика и теплофизика»
Югорского государственного университета,
доктор технических наук, доцент
тел.: +79129087249, E-mail: niplat@mail.ru

Платонов
Николай Иванович



ФГАОУ ВПО «Югорский государственный университет», 628012, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра,
г. Ханты-Мансийск, ул. Чехова, 16
тел.: 7 (3467) 357-871, факс: +7 (3467) 357-767,
e-mail: ugrasu@ugrasu.ru