

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
доктор технических наук, профессор
Воротилин Михаил Сергеевич



М.С. Воротилин
_____ 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Редникова Сергея Николаевича «РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ МАШИН», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (металлургия)

Актуальность темы исследования.

В металлургии Российской Федерации и ряде стран ближнего зарубежья на сегодняшний день наблюдается ситуация, когда с одной стороны, возрастает доля современного сложного и дорогого оборудования, произведённого ведущими мировыми производителями, с другой – резко возрастают издержки, вызванные отказами этого оборудования. Сложность ситуации усугубляется наличием на предприятиях, одновременно функционирующих нескольких поколений техники, требующих высокой квалификации ремонтного и обслуживающего персонала. Кроме того, преобладающей тенденцией в последние годы стал переход на цифровые системы управления, что требует от специалистов по наладке системы управления достаточно высокого уровня знаний о процессах, протекающих в металлургических агрегатах и их системах. Оценка их состояния и остаточного ресурса является одной из важнейших задач, повышающих надежность и долговечность не только оборудования, но и систем в целом. Особенно ответственными узлами являются: качающиеся кристаллизаторы, системы вторичного охлаждения, гидравлические контуры

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
зв №	_____
Дата регистрации	15.08.2022
Фамилия регистратора	_____

управления. При этом отказ оборудования может привести к значительным затратам на ремонт и незапланированным простоям на производстве.

Решение проблемы достигается путем развития научных основ методологии диагностирования для оценки фактического технического состояния и прогнозирования его изменения на этапах гарантийной и послегарантийной эксплуатации металлургического оборудования. Результаты диссертационной работы направлены на снижение аварийности оборудования металлургического предприятия с одновременным принятием обоснованных управленческих и технических решений при их эксплуатации. В связи с этим, тема диссертационной работа Редникова С.Н. является актуальной для отечественной металлургической промышленности.

Оценка структуры и содержания работы.

Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 281 наименований, и содержит 280 страницы текста, включая 110 рисунков и 21 таблицу и три приложения.

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной задаче исследования, что подтверждается наличием последовательного плана исследования.

Выдвигаемые соискателем теоретические и методологические положения, а также сформулированные в диссертации выводы и предложения, как результаты исследования, являются новыми.

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации.

Диссертационная работа Редникова С.Н. соответствует п. 5 «Разработка научных и методологических основ повышения производительности машин, агрегатов и процессов и оценки их экономической эффективности и ресурса» и п. 7 «Разработка и повышение эффективности методов технического обслуживания, диагностики, ремонтпригодности и технологии ремонта машин и агрегатов в целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации и

продления ресурса» паспорта заявленной научной специальности 05.02.13 –
Машины, агрегаты и процессы (металлургия).

Соответствие автореферата диссертации её содержанию.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы, раскрывает основные положения проведенного исследования и полученные результаты, основные выводы по диссертации приведены в заключении автореферата.

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования.

Из рассмотрения диссертационной работы следует, что основные научные результаты получены диссертантом самостоятельно.

Личный вклад автора заключается в определении цели, задач и методов исследования, в непосредственном участии в получении, анализе и обобщении теоретических данных на всех этапах проведенного исследования, личном выполнении всего объема теоретических и экспериментальных исследований.

Опытно-промышленные эксперименты выполнены на действующих производствах с непосредственным участием соискателя.

Степень достоверности результатов исследования.

Степень достоверности научных положений и выводов подтверждается:

- корректностью применения апробированного математического и программного аппарата;

- использованием при проведении экспериментальных исследований современного оборудования, средств измерений и методов испытаний, с применением для сбора статистических данных в производственном процессе металлургического предприятия современных методов контроля состояния оборудования;

- внедрением результатов выполненной диссертационной работы в технологические процессы ряда предприятий.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов.

Теоретическая значимость полученных автором результатов заключается в разработке научных основ совершенствования систем диагностирования элементов металлургических машин.

Для достижения цели проведен анализ действующих систем оценки текущего состояния оборудования, определены критические параметры диагностирования для разных классов металлургических машин, разработана методология первичной комплексной диагностики с использованием расчётного определения объёмного распределения температур на основе модернизированной математической модели движения жидких и газообразных сред, расширена база данных по теплогидравлическим характеристикам рабочих жидкостей и смазывающих материалов при динамическом воздействии. Разработаны методики бесконтактной диагностики элементов систем управления силовых гидравлических контуров металлургических машин.

Значимость полученных результатов для практики:

1. Разработанные методики первичной диагностики позволили сократить временные и финансовые затраты на оценку состояния оборудования.

2. Созданы диагностические комплексы, позволяющие проводить ускоренные испытания рабочих жидкостей и смазочных материалов в зоне предельных давлений эксплуатации.

3. Получено увеличение ресурса безопасной эксплуатации разработанной тупиковой горелки, выполненной из отечественного материала (карбида кремния), с 2500 часов непрерывной работы до 4300 часов безаварийной эксплуатации.

4. Практическая ценность подтверждена актами внедрения и принятия к использованию результатов диссертационного исследования ряда промышленных предприятий и учреждений, а также в ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» для подготовки обучающихся по направлениям 15.03.01, 15.04.05.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Результаты, полученные Редниковым С.Н. в диссертационном исследовании, рекомендуется использовать в следующих основных направлениях:

1. На металлургических предприятиях, выплавляющих качественные марки стали, разливающих их на машинах непрерывного литья в сортовые и блюмовые заготовки, имеющих в своем составе быстродействующие гидравлические силовые системы с электромагнитным управлением: ПАО «ММК», АО «МЗ «Электросталь», АО «ВТЗ», ПАО «Тагмет», ПАО «СТЗ», АО «ОЭМК», АО «ПНТЗ», АО «НЛМК-Урал».

2. На заводах, использующих листопркатное оборудование, оснащённое системами противоизгиба валков с гидравлическим контуром управления.

3. В учебном процессе при подготовке бакалавров, магистров по направлению «Металлургия» и инженеров по специальности «Проектирование технологических машин и комплексов» со специализацией «Проектирование металлургических машин и комплексов».

Новизна полученных результатов.

Полученные автором новые знания направлены на развитие научных основ комплексного диагностирования оборудования с целью оценки предельных режимов эксплуатации и величин остаточных ресурсов агрегатов. Наиболее значимые результаты работы, обладающие научной новизной, заключаются в следующем:

1. Построены концептуальные модели анализа и оптимизации первичной комплексной оценки состояния оборудования на основе комплексного подхода. Такой подход обладает новизной при оценке как текущего состояния оборудования, так и учитывает превалирование различных факторов на разных этапах жизненного цикла объектов металлургического предприятия. Предложенная методология является одним из направлений развития научных

основ назначения и оценки показателей оценки состояния объектов металлургического предприятия с использованием регрессионного анализа скоростей износа объектов, показывает эффективность в сравнении с международными и отечественными аналогами.

2. Предложены научно обоснованная методика диагностики и технические решения её реализации, позволяющие определять предельные режимы эксплуатации металлургических машин и агрегатов путём оценки эксплуатационных характеристик смазывающих материалов в малых зазорах гидравлических элементов и пар трения при динамическом изменении давления.

3. Разработана методология оценки состояния элементов металлургических агрегатов путём расчётного определения объемного распределения полей температур. Для формирования начальных и граничных условий применён контроль термограмм поверхностей агрегатов. Предлагаемая методология позволяет локализовать зону критических дефектов.

4. Разработан математический аппарат и решена задача по оценке объёмных температурных полей элементов металлургических агрегатов с учётом гидравлических характеристик рабочих сред, смазывающих материалов и теплоносителей, позволяющая оценивать параметры функционирования элементов металлургических машин при предельных режимах эксплуатации.

Полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований развивают теорию комплексного диагностирования различных металлургических объектов.

Замечания по диссертационной работе.

1. В работе следовало бы продемонстрировать более высокий уровень обобщения экспериментальных данных, в том числе взаимную корреляцию различных факторов, оказывающих неодинаковое влияние на потерю работоспособности отдельных агрегатов.

2. В работе не отражено влияние характера ремонтных воздействий на вид регрессионной зависимости остаточного ресурса исследуемых агрегатов.

3. В работе следовало бы отразить рекомендации (хотя бы в общем виде) по коррекции регламентов обслуживания, исследованных в диссертационной работе элементов металлургических агрегатов.

4. Недостаточно внимания уделено оценке применения методик комплексной диагностики по экономическим параметрам, в том числе в сравнении с другими методами оценки состояния оборудования.

Заключение по диссертации о соответствии её требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» по пунктам 9 и 10.

Диссертация Редникова Сергея Николаевича «Развитие методологии диагностирования и разработка технических решений для повышения эффективности эксплуатации металлургических машин», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена актуальная научная проблема, заключающаяся в развитии научных основ методологии первичного диагностирования и оценке технического состояния основного и вспомогательного оборудования металлургических предприятий, имеющая важное хозяйственное значение, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней».

В соответствии с п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней» диссертация написана соискателем самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Представленная диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (металлургия).

Диссертационная работа, автореферат и отзыв рассмотрены и обсуждены на заседании кафедры «Сварка, литье и технология конструкционных материалов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет», протокол № 11 от 01 июля 2022 г.

Заведующий кафедрой СЛиТКМ,
д.т.н., доцент

Александр Витальевич
Анцев

Адрес: 300012, г. Тула, Проспект Ленина, д. 92

Телефон: (4872) 73-44-85

Электронная почта: slitkm@yandex.ru

Сайт: <https://tulsu.ru/>

