

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук
Смирнова Геннадия Васильевича на диссертационную работу Абуеллаиль Ахмед Али Сабри Ахмед Рефаат «Термоэлектрический контроль металлов геодезических скважин», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ материалов и изделий»

1. Актуальность темы диссертационной работы

При производстве геодезического оборудования скважин наиболее часто используются две марки стали: сталь 40Х и сталь 35ХГСА, из которых изготавливаются различные изделия: шестерни, плунжеры, штоки, коленчатые и кулачковые валы и другие детали повышенной прочности.

Наличие дефектов в упомянутых деталях приводит к ухудшению их коррозионной стойкости, к возникновению аварийных ситуаций и сокращению сроков эксплуатации оборудования. Экспресс-контроль конструкций этого оборудования позволит оперативно выявить дефекты и предотвратить не только несчастные случаи на производстве, но и техногенные катастрофы, сохранить жизнь и здоровье обслуживающего персонала.

Одним из перспективных методов позволяющим решить эту задачу можно считать термоэлектрический, так как он позволяет проводить неразрушающий экспресс-контроль металлов и сплавов не только в процессе производства элементов конструкции геодезического оборудования, но и в процессе эксплуатации этого оборудования. Однако, серийно выпускаемые в настоящее время термоэлектрические дефектоскопы не обладают высокой надежностью и воспроизводимостью результатов контроля. Это обусловлено наличием переходного сопротивления при контакте электрода с образцом, изменением температуры горячего электрода в процессе контроля, зависимостью термоЭДС от разности температур между горячим и холодным электродом, площади контакта горячего электрода с образцами и т. д.

В связи с этим совершенствование термоэлектрического метода и прибора экспресс - контроля металлов и сплавов для выявления разного рода дефектов с высокой скоростью является, несомненно, актуальной задачей.

2. Краткий обзор содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка цитируемой литературы и приложений. Диссертация содержит 139 страниц, 76 рисунков и 3 таблицы. Библиография включает 130 наименований.

Во введении рассматривается актуальность темы исследования, формулируются цель и задачи, решаемые в диссертационной работе, научная новизна и практическая ценность полученных результатов.

В первой главе приведены основные сведения о методах контроля металлов и сплавов. Проведено сравнение акустического, теплового, магнито-стрикционного рентгеновского и термоэлектрического методов контроля. Приведён перечень серийно выпускаемых приборов неразрушающего термо-

электрического контроля зарубежного и отечественного производства.

Анализ методов контроля металлов и сплавов показал, что наиболее перспективным из них является термоэлектрический метод, обладающий наибольшей чувствительностью к характерным технологическим и эксплуатационным дефектам в металлах и сплавах.

Во второй главе изложены теоретические основы определения эквивалентной термоЭДС при параллельном включении нескольких разнотипных источников термоЭДС. Приведен алгоритм реализации указанного выполнения, который реализован в виде математической модели с использованием пакета прикладных программ LabView. На основе созданной математической модели проведен анализ характеристик эквивалентного источника термоЭДС при различных вариациях параметров и количества индивидуальных источников термоЭДС. Представлены аналитические выражения для описания нагрузочной характеристики источника термоЭДС.

Третья глава посвящена результатам экспериментальных исследований. Подробно описана экспериментальная установка, которая позволяет проводить практические исследования электрических характеристик различных типов источников термоЭДС, а также их комбинаций при параллельном соединении. Отдельный раздел посвящен практическому внедрению результатов исследований, в котором приведено подробное описание прибора термоэлектрического контроля. Приведены фотография и технические характеристики прибора «Thermo Fitness Testing» и результаты тестирования.

Диссертационная работа дополнена двумя актами внедрения, подтверждающими практическую значимость выполненных исследований, которые приведены в приложении.

3. Новизна результатов, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертации

В работе сделана успешная попытка оценить целесообразность применения многоточечного контакта при термоэлектрическом контроле легированных сталей. Получены аналитические выражения для описания нагрузочной характеристики источника термоЭДС. Оригинальная компьютерная модель автора для исследования электрических характеристик эквивалентного источника термоЭДС показала свою эффективность. В результате, впервые были получены данные о влиянии электрических характеристик индивидуальных источников на характеристики эквивалентного источника, позволяющие с приемлемой точностью прогнозировать результаты контроля легированных сталей.

4. Значимость для науки и практики результатов диссертационной работы

Разработанная модель для исследования электрических характеристик эквивалентного источника термоЭДС позволяет определить параметры эквивалентного источника при проектировании термоэлектрических дефектоскопов без проведения затратных экспериментальных исследований.

Результаты исследований могут быть использованы при проектировании современных дефектоскопов.

Результаты диссертационной работы внедрены в технологический процесс ОАО «ТЭМЗ», а также в учебный процесс в отделении электронной инженерии инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности национального исследовательского Томского политехнического университета.

5. Достоверность полученных результатов и выводов

Достоверность научных результатов и выводов, опубликованных в диссертационной работе Абуеллаиль Ахмед Али Сабри Ахмед Рефаат подтверждается, прежде всего, достаточно хорошим совпадением количественных значений расчётных параметров, которые были исследованы аналитически, с экспериментальными, а также и с результатами компьютерного моделирования. Методология исследований базируется на научно достоверных теориях и проверенной практике физического эксперимента. Экспериментальные исследования были проведены на поверенной аппаратуре.

6. Недостатки работы и замечания

➤ К недостаткам оформления следует отнести наличие опечаток в тексте диссертации и автореферата. Например, «Для достоверного измерения термоЭДС необходимо устранить влияние контактной разности потенциалов», стр 24; «Как видно из рисунке 1.9...», стр 25 и т.д.

➤ На рис.1.9 и 1.10 приведены зависимости термоЭДС, однако используемые обозначения температур T_0 , T_1 и T_2 не обозначены на этих рисунках, что не позволяет оценить правильность сделанных автором выводов.

➤ При составлении эквивалентной электрической схемы термоэлектрического контроля не учтено переходное сопротивление контакта между электродом и тестируемым образцом (рис.2.1), которое будет влиять на результат контроля.

➤ В приведенных экспериментальных данных не указан доверительный интервал (рис. 2.8-2.11 и 3.2-3.4).

➤ Нет статистического анализа результатов приведенных на рис. 2.18 – 2.21, а нужно было бы найти дисперсию воспроизводимости и остаточную дисперсию. Это дало бы возможность оценить адекватность разработанной модели по критерию Фишера, что позволило бы избежать некорректного вывода, приведенного на стр. 91: «Как видно из рисунков 2.18 – 2.21 модель адекватно рассчитывает характеристики эквивалентного источника термоЭДС и она может быть использована для проведения дальнейшего теоретического анализа». Адекватность нужно оценивать по принятым критериям, а не эмоционально по виду графиков зависимостей.

7. Заключение

Несмотря на отмеченные недостатки, поставленные задачи решены вполне корректно с научной точки зрения, полученные результаты достоверны, а их ценность очевидна. Список публикаций автора содержит 2 статьи в журналах рекомендованных ВАК, 7 публикации в журналах, индексируемых

в базах данных Scopus и WoS и 6 - в материалах конференций. Содержание автореферата в краткой форме отражает основные результаты диссертационного исследования.

Диссертационная работа Абуеллаиль Ахмед Али Сабри Ахмед Рефаат является законченной научно-квалификационной работой, направленной на решение актуальной научно-технической задачи – создание неразрушающего экспресс-контроля легированных сталей.

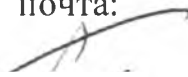
Учитывая вышеизложенное, считаю, что диссертационная работа Абуеллаиль Ахмед Али Сабри Ахмед Рефаат «Термоэлектрический контроль металлов геодезических скважин» соответствует Положению о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (dis.tpu.ru), а ее автор Абуеллаиль Ахмед Али Сабри Ахмед Рефаат заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Доктор технических наук, профессор кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

6340050, Томск, пр. Ленина, 40,
рабочий телефон: +7 (382) 52-80-52,

электронная
Sminov@main.tusur.ru

почта:



VS

Геннадий Васильевич Смирнов

26.11.2020

Подпись Смирнова Геннадия Яковлевича заверяю Учёный секретарь Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники



— Елена Викторовна Прокопчук