

Отзыв

дополнительного члена диссертационного совета ДС.ТПУ.13 Гольдштейна
Александра Ефремовича на диссертационную работу Маликова Владимира
Николаевича

«Контроль неоднородностей, примесей и дефектов проводящих сплавов и
композиционных материалов с помощью сверхминиатюрных
вихретоковых преобразователей»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной
среды, веществ, материалов и изделий»

Актуальность темы диссертации

Вихретоковый метод контроля является одним из самых чувствительных и производительных, однако его использование для дефектоскопии, толщинометрии и контроля электропроводности различных изделий сопряжено с определенными проблемами, связанными с малой толщиной контролируемого поверхностного слоя изделия, недостаточной локальностью зоны контроля, существенным влиянием на результаты контроля различных мешающих факторов.

В связи с этим, решаемые в диссертационной работе задачи, связанные с разработкой аппаратуры вихретокового контроля, позволяющей локализовать малые дефекты на значительной глубине, обеспечить высокую точность определения контролируемых параметров и эффективную отстройку от мешающих влияющих параметров являются в значительной мере актуальными.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы, включающего 144 наименования.

Во введении обосновывается актуальность работы, формулируется цель исследований, перечисляются задачи и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертационной работы анализируются современное состояние и практическое применение методов и средств контроля электропроводящих материалов, сплавов и покрытий, рассматриваются основные типы материалов, для контроля которых целесообразно использовать вихретоковые методы. Представлены основные направления

совершенствования методов вихретокового контроля в нашей стране и за рубежом.

Во второй главе рассмотрены основные типы вихретоковых преобразователей и схемы включения их обмоток, приведены основные формулы, описывающие взаимодействие магнитного поля ВТП с объектом контроля. На основании полученных данных построены годографы, иллюстрирующие зависимости вносимого напряжения ВТП от различных факторов. Представлены основные принципы локализации магнитного поля ВТП. Приведены основные результаты разработки специализированного программно-аппаратного комплекса для возбуждения магнитного поля и преобразования сигналов ВТП. Описано универсальное программное обеспечение для реализации различных измерительных функций с использованием одного датчика.

В третьей главе представлены результаты экспериментального исследования разработанной измерительной системы на различных образцах, изготовленных из алюминиевых и титановых сплавов.

В четвертой главе представлены результаты экспериментального исследования разработанной измерительной системы на различных образцах, изготовленных из композитных материалов.

В заключении приводятся основные результаты диссертации.

Научная новизна результатов, полученных в диссертационной работе Маликова В.Н. заключается в следующем.

- Предложена конструкция накладного ВТП, обеспечивающая повышенные локальность и глубину зоны контроля благодаря применению магнитопровода особой формы.
- Разработан программно-аппаратный комплекс, позволяющий эффективно реализовать положительные характеристики предложенного вихретокового преобразователя.
- Впервые показана принципиальная возможность контроля некоторых сложных по структуре объектов с помощью предложенных ВТП, определены оптимальные режимы контроля.

Практическая значимость работы доказана, в том числе использованием ее результатов в Институте физики прочности и материаловедения СО РАН и на Бийском котельном заводе.

Публикации. По результатам исследований были опубликованы в соавторстве 26 статей, в том числе 17 статей в изданиях из списка Scopus и Web of Sciences, 9 – в изданиях из списка ВАК, получено 2 патента РФ на изобретения.

По работе имеются следующие замечания:

1. Поскольку использовалась стержневая конструкция магнитопровода, то возникает вопрос об актуальности достижения высокого значения магнитной проницаемости материала (насколько ухудшатся свойства ВТП при кратном уменьшении этого значения).

2. Основными влияющими на сигнал ВТП параметрами объекта контроля являются изменение зазора, неоднородность электрических и магнитных свойств. Отстройке от влияния этих факторов в работе не уделяется должного внимания.

3. Почему использовалось амплитудное преобразование сигнала ВТП, а не амплитудно-фазовое?

4. В качестве опорного генератора в приборе с изменяемой частотой тока возбуждения эффективнее использовать не аналоговый RC-генератор, а DDS-генератор.

5. Почему мнимая компонента вносимого напряжения накладного ВТП над немагнитным объектом имеет положительный знак (рис. 2.9, с. 43)?

6. Непонятно, о каких токах измерительной и компенсационной обмоток идет речь в случае использования трансформаторного ВТП (формула 2.23, с. 59).

7. Есть недостатки в оформлении работы. Много грамматических ошибок, отступлений в терминологии от ГОСТ «Контроль неразрушающий вихретоковый. Термины и определения». Например, используются термины «генерируемое поле», «генераторная обмотка», «величина вносимого напряжения на измерительной обмотке» вместо рекомендуемых терминов возбуждающее магнитное поле, обмотка возбуждения, вносимое напряжение ВТП.

8. То, что автор называет калибровкой (разделы 2.6, 3.3) на самом деле является настройкой.

9. Не указаны размеры дефектов в контрольных образцах (разделы 3.4, 4.1). Поэтому затруднительно оценить чувствительность разработанного дефектоскопа.

Отмеченные замечания не затрагивают основной сути работы, поэтому не умаляют ценности полученных автором результатов.

Заключение

Представленная диссертация Маликова Владимира Николаевича является завершенным научным исследованием. Результаты расчетов и экспериментов в достаточном количестве и наглядно проиллюстрированы. Результаты исследований в требуемой степени опубликованы в открытой рецензируемой печати и доложены на российских и международных конференциях различного уровня.

Автореферат полно отражает содержание диссертации, ее идеи и выводы.

Положения, выносимые на защиту, а также основные выводы, являются вполне обоснованными. Результаты, полученные в работе достоверны и не вызывают сомнений.

Считаю, что диссертационная работа «Контроль неоднородностей, примесей и дефектов проводящих сплавов и композиционных материалов с помощью сверхминиатюрных вихретоковых преобразователей» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (dis.trpu.ru), а ее автор Маликов Владимир Николаевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Отзыв составил:



Гольдштейн Александр Ефремович

Ученая степень: доктор технических наук

Специальность: 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Телефон: 89138597536

Ученое звание: профессор

Должность: профессор отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности

Адрес электронной почты: algol@tpu.ru

Наименование организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Почтовый адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

Телефон: (3822) 606333

Вебсайт организации: tpu.ru

Адрес электронной почты: tpu@tpu.ru

Подпись профессора А.Е. Гольдштейна заверяю.

Ученый секретарь ТПУ 



« 9 » сентября 2019 г. 