

**Секция «ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ»**  
**Руководители: Костин В.Н., Смородинский Я.Г., Сясько В.А.**

Секция объединила доклады по трем видам НК: магнитному, вихретоковому и электрическому, ряд докладов был посвящен комплексному многопараметровому контролю с использованием, в том числе, и других видов НК.

Открыл работу секции доклад нашего коллеги из Белоруссии д.т.н. С.Г. Сандомирского «ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ПО РЕЗУЛЬТАТУ ИЗМЕРЕНИЯ ИХ МАГНИТНЫХ ПАРАМЕТРОВ», посвященный вопросам магнитного структурного анализа материалов, основанном на наличии связей между физико-механическими и магнитными свойствами, определяемыми структурой металла (напряжениями, распределением диспергированных частиц в матрице сплава, дефектов в кристаллической решетке, величиной зерна и др.), формируемой при термических обработках с целью выяснения влияния относительной и приведенной погрешностей двухпараметрового косвенного измерения параметра на достижимое значение коэффициента корреляции между результатами его измерения и истинными значениями.

Большой интерес представил доклад А.В. Михайлова, Ю.Л. Гобова и Я.Г. Смородинского «ЭЛЕКТРОМАГНИТНО-АКУСТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ», в котором подробно изложены результаты разработки нового поколения ЭМА-преобразователей, а также методик и систем сканирования объектов трубопроводного транспорта, позволившая исключить необходимость поперечного сканирования поверхности трубы при ультразвуковом контроле. Изложены практические результаты работы и технические характеристики разработанной системы контроля труб большого диаметра.

Достаточно редко на конференциях рассматриваются доклады по электрическому контролю. Представленный доклад В.А. Сясько и А.С. Мусихина «ЭЛЕКТРОИСКРОВОЙ ИМПУЛЬСНЫЙ КОНТРОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ТОЛЩИНОЙ ОТ 25 МКМ И БОЛЕЕ» показал, что в области электрического контроля еще есть возможности оптимизации методов, в том числе достаточно широко применяемого электроискрового для контроля покрытий малой толщины, начиная от 25 мкм и выше. В докладе на основании теоретического анализа процессов искрообразования показаны возможности существенного увеличения чувствительности и приведены практические результаты электроискрового импульсного дефектоскопа, а также нового поколения электродов к нему.

Приятно было заслушать доклад наших коллег-метрологов из ВНИИМ им. Д.И. Менделеева Е.Б. Брюховецкой и А.Е. Ивкина «КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ВИХРЕТОВОКОВЫХ ТОЛЩИНОМЕРОВ», в котором были рассмотрены проблемы обеспечения единства измерений толщины металлических покрытий и результаты разработки распределенного эталонного комплекса свойств покрытий. В состав которого вошли установки для измерения:

- – толщины покрытия;
- – удельной электрической проводимости покрытия;
- – удельной электрической проводимости основания;
- – относительной магнитной проницаемости основания.

Перспективным развитием данного направления является разработка нормативной документации на меры свойств покрытий с нормированием метрологических и технических характеристик, разработка поверочной схемы, в которой будут

занормированы параметры, оказывающие влияние на результаты измерений вихретоковых толщиномеров.

Ряд докладов был посвящен актуальным проблемам и направлениям развития вихретокового контроля:

- доклад И.В. Терехина и Е.А. Славинской «ИМПУЛЬСНЫЙ ВИХРЕТОКОВЫЙ КОНТРОЛЬ ДВУХСЛОЙНЫХ НЕМАГНИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ НАКЛАДНЫМ ВИХРЕТОКОВЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ», посвященный проблеме раздельного контроля электропроводности двухслойных электропроводящих структур

- доклад Е.Г. Щукиса, А.Г. Жданова, В.П. Лунина и др. «КЛАССИФИКАЦИЯ И ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ВИХРЕТОКОВЫХ СИГНАЛОВ» позволивший по новому взглянуть на проблему многочастотного вихретокового НК и вопросы обеспечения его достоверности с использованием алгоритмов нечеткой логики при обработке измерительной информации

- доклад А.С. Крюкова, Е.Г. Щукиса., Н.О. Кодака и В.П. Лунина «ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ВИХРЕТОКОВОГО КОНТРОЛЯ ОБОЛОЧЕК ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ», подробно излагающий результаты разработки системы для выявления малоразмерных дефектов твэлов

- доклад И.В. Терехина и Е.А. Славинской «РАЗРАБОТКА ВИХРЕТОКОВОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЖИДКОЙ СТАЛИ В СОРТОВОМ КРИСТАЛЛИЗАТОРЕ», в котором рассматривались вопросы разработки методики и аппаратуры вихретокового контроля уровня расплавленного металла при непрерывном литье, подробно описана теория, моделирование и принципы измерения, отличительные особенности измерительных преобразователей и практические результаты при использовании.

Традиционно большой интерес представляют вопросы магнитного контроля объектов РЖД. Теоретические и практические вопросы импульсного магнитного контроля изделий из ферромагнитных материалов, особенно магнитомягких проанализированы в докладе П.А. Шарина, А.В. Чуприна, В.А. Чуприна и Т.А. Сосницкой «КОНТРОЛЬ МАГНИТОМЯГКИХ ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИМПУЛЬСНЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ», в котором рассмотрена теория импульсного намагничивания таких материалов и показаны пути решения проблемы: выбора амплитуды импульсов намагничивания, их длительности и скважности. Разработано оборудование, которое обеспечивает требуемую достоверность при контроле подвижного состава, технические характеристики которого подробно изложены. В докладе А.Г. Антипова и А.А. Маркова «НАМАГНИЧИВАЮЩАЯ СИСТЕМА ДЕФЕКТΟΣКОПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЛЕС В КАЧЕСТВЕ МАГНИТНЫХ ПОЛЮСОВ» фундаментально проанализированы проблемы создания оптимальных по исполнению систем намагничивания и использующих колеса как их элементы, выполнено их моделирование и исследование характеристик опытного экземпляра, показавшее перспективность предлагаемых решений.

Два доклада наших коллег из Белоруссии (В.Е. Антонюка и С.Г. Сандомирского «АНАЛИЗ ОДНОРОДНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ В ТОНКОСТЕННЫХ ДИСКАХ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТАБИЛЬНОСТИ ИХ ФОРМЫ» и С.Г. Сандомирского «НЕРАЗРУШАЮЩИЙ МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОТВЕТСТВЕННЫХ КРЕПЕЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ И АВИАСТРОЕНИЯ») были посвящены практическому использованию магнитного контроля на предприятиях республики для контроля остаточных напряжений деталей различного назначения и физико-механических свойств (в том числе твердости) крепежных изделий машино- и авиастроения.

С большим интересом были заслушаны доклады специалистов ведущего производителя оборудования для магнитного контроля стальных канатов фирмы «ИНТРОН +» Д.А. Слесарева, И.И. Шпакова и А.В. Семенова в которых был обобщен опыт проектирования, производства и использования систем на конкретных объектах не только в нашей стране, но и за рубежом. При этом было отмечено, что более широкое внедрение систем мониторинга технического состояния канатов требует разработки новых

нормативно-технических документов и регламентов, которые будут учитывать дополнительные возможности таких систем и регламентировать их применение персоналом объектов, где используются стальные канаты.

Специалисты ООО «Константа» В.А. Сясько, А.Е. Ивкин и А.Ю. Васильев в докладе «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАГНИТОИНДУКЦИОННОГО МЕТОДА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ ПОКРЫТИЙ» традиционно уделили внимание проблемам разработки магнитных толщиномеров защитных покрытий и поделились опытом аппаратной и программной борьбы с мешающими параметрами, достижениями в оптимизации параметров геометрически подобных первичных измерительных преобразователей и моделировании систем «измерительный преобразователь – многослойный объект контроля»

Объединение нескольких направлений исследований и разработок в рамках одной секции позволило специалистам, особенно молодым, шире посмотреть на проблемы трех видов НК, использующих электромагнитное поле в различных его проявлениях. Следует отметить возросший научный уровень докладов после нескольких лет провалов, за что хочется поблагодарить наших ведущих специалистов и подрастающую смену.