

## **Секция «Неразрушающий контроль на транспорте, в энергетике и гражданском строительстве»**

**Руководители: Марков А.А., Мосягин В.В.**

На 7-ой секции «Неразрушающий контроль на транспорте, в энергетике и гражданском строительстве» прослушаны и обсуждены интересные доклады по ультразвуковому и вихретоковому контролю колесных пар колес подвижного состава в процессе технического обслуживания, ультразвуковому контролю железнодорожных рельсов в процессе эксплуатации, оценке состояния теплообменных аппаратов и контуров электрических станций в энергетике, современным визуально-измерительным шаблонам и применению моделирования с помощью аддитивных технологий в целях обучения. Также в секцию были вынесены темы по проекту МАГАТЭ RER1018 и вопросы, связанные с обнаружением дефектов силовых трансформаторов.

В работе Дымкина Г.Я., Шевелева А.В., Куркова А.В. Смирнова И.А., Шубина А.Д. показана методика и опыт контроля гребней бандажа колес локомотивов. Отличием данного подхода является возможность проверки всей поверхности бандажа при затрудненном доступе (прямо под локомотивом) с помощью поверхностных волн, обтекающих колесо. При этом достигается обнаружение трещин поперечных трещин, развивающихся от поверхности, глубиной от 1 мм, а временные затраты на контроль составляют 5-7 мин.

В докладе Соломенчука П.В. представлена технология вихретокового контроля колесных пар вагонов в условиях цехового ремонта. Отличиями является система сканирования многоканальными вихретоковыми преобразователями, устанавливаемых вблизи семи областей колесной пары – диска, обода и ступицы. Общее время контроля одной колесной пары 20 минут вместо 6 часов по традиционной технологии (до 30 пар вместо двух за смену). Сканирование пары осуществляется автоматизированно путем ее вращения на стенде, в состав которого входит настроенная колесная пара с моделями дефектов и консольный кран.

Мелешко Н.В., Газизовой Г.Г., Дубиной А.В., Чаевского М.В. представили систему иммерсионного механизированного ультразвукового контроля железнодорожных колес в условиях депо. Отличие состоит в том, что в процессе вращения колесной пары осуществляется частичное погружение цельнокатаного обода колеса в ванну с водой и добавкой ингибитора коррозии. За счет этого достигается наличие постоянного иммерсионного слоя для ввода и приема акустических колебаний в эхо-импульсном режиме. Как следствие, обеспечивается стабильность акустического контакта и исключается механический износ преобразователей.

Работа Молоткова С.Л., Мосягина В.В., Маркова А.А., Иванова Г.А. посвящена вопросам повышения информативности скоростного ультразвукового контроля рельсов, уложенных в путь, вагонами-дефектоскопами. Предложено использовать сочетание эхо-и зеркально-теневого методов при наклонном вводе продольными волнами. При этом достигается возможность выявления дополнительных эксплуатационных трещин в шейке рельса. За счет регистрации и анализа параметров огибающих амплитуд донных сигналов при наклонном вводе акустических колебаний в ряде случаев удается определять параметры трещин, превосходящих по точности для эхо-метода и вне зависимости от ориентации плоскости трещины.

Доклад Шубочкина А.Е., Ефимова А.Г., Галкина Д.И., Мартянова Е.В. сфокусирован на проблеме визуального и измерительного контроля сварных швов и соединений металлоконструкций в части обеспечения требований нормативных документов к допускаемой погрешности измерений. В качестве решения представлен новый универсальный измерительный шаблон с нониусом, обеспечивающий более точные измерения по отношению к массово эксплуатируемым способам. Техническое решение в основе шаблона защищено патентом на изобретение. Точность достигается за счет конструкции, материалов и более технологичного производства шаблона. Данная работа участвовала в конкурсе инноваций наряду с научно-технической конференцией.

В работе Галкина Д.И., Мартянова Е.В. показаны примеры успешного использования трехмерных моделей объектов контроля, выполненные по аддитивной технологии, при обучении и сертификации персонала. В отличие от реальных образцов сварных швов, обладающих значительными габаритами, массой и подверженных коррозии, их «напечатанные» трехмерные копии лишены указанных недостатков и к тому же позволяют заложить дефекты требуемых размеров и обеспечить повторяемость. В процессе обучения трехмерные модели используются для отработки технологии контроля, траектории и шага сканирования и т.д.

Доклад Крицкого В.Г., Мелкумова И.С., Пинежского С.О., Прохорова Н.А., Стяжкина П.С. про мониторинг состояния сталей в контурах электрических станций высветил проблематику и инновационные подходы к оценке состояния стенок ответственных объектов энергетики. Помимо традиционных ультразвукового и вихретокового контроля для оперативного контроля коррозионного состояния металла разработаны и используются специальные датчики. Научной предпосылкой такого контроля является принципиальная зависимость тока и вида коррозии от потенциала материала и окружающей рабочей среды. Предлагается использовать рабочий электрод из материала контура и вспомогательный электрод из специального сплава, а измеренные значения пересчитываются в значения относительно стандартного водородного электрода. Работоспособность системы коррозионного мониторинга на базе высокотемпературных электродов, апробированных на референтных энергоблоках, была проверена на стенде в средах, моделирующих котловую воду парогенератора.

Работа Иншакова Д.В., Кузнецова К.А. сконцентрирована на применении метода акустической импульсной рефлектометрии для диагностики технического состояния теплообменных аппаратов на опасных производственных объектах в период остановочного ремонта. Проанализированы возможные подходы к решению проблемы, связанной с ограниченным временем на обследование, большой суммарной протяженностью трубок в пучках и нечеткостью диагностических признаков дефектности трубок. Предлагается использование метода акустической импульсной рефлектометрии с анализом распределения трубок по степени дефектности.