

С целью оперативной обработки сигнала датчика в процессе работы в 2011 г. в ФЭИ был разработан измерительный блок, который в составе с ДАК был сертифицирован как анализатор активности кислорода ААК-1.

Измерительный блок не только снимает сигнал датчика и выводит его на дисплей, но и преобразует ЭДС сигнала в активность, имеет выход под термопару, что позволяет контролировать температуру в месте установки датчика (сплав), измерять внутреннее сопротивление датчика как одного из параметров, характеризующих его работоспособность. Также измерительный блок анализатора позволяет выбирать контролируемую среду (свинец, свинец—висмут). На индикаторе анализатора по выбору пользователя отображаются контролируемые параметры среды.

Таким образом, создана, испытана и зарегистрирована в Государственном реестре средств измерений установка для проведения метрологических испытаний и поверки датчиков активности кислорода. Разработана методика поверки датчиков активности кислорода, по которой проходят испытания все датчики кислорода, изготавливаемые в ГНЦ РФ ФЭИ. Изготовлен и прошел испытания в целях утверждения типа средств измерений анализатор активности кислорода ААК-1, состоящий из датчика активности кислорода и измерительного блока. Анализатор позволяет оперативно и не-

прерывно контролировать параметры рабочей среды, а также проводить диагностику датчика в процессе его эксплуатации.

Л и т е р а т у р а

1. **Чернов М. Е.** Датчик капсульного типа для контроля кислорода в контурах ЯЭУ с теплоносителями свинец и свинец—висмут: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук. Обнинск, 2005.

2. **Мартынов П. Н. и др.** Разработка электрохимического датчика капсульного типа для контроля кислорода в тяжелых теплоносителях // Атомная энергия. 2005. Т. 98. Вып. 5. С. 360—363.

3. **Мартынов П. Н. и др.** Системы контроля кислорода и водорода в газовых контурах и контейментах АЭС // Ядерная энергетика. 2011. № 4. С. 27—29.

4. **Субботин В. И., Ивановский М. Н., Арнольдов М. Н.** Физико-химические основы применения жидкометаллических теплоносителей. М.: Атомиздат, 1970.

5. **Громов Б. Ф., Шматко Б. А.** Окислительный потенциал расплавов свинец—висмут // Ядерная энергетика. 1997. № 6. С. 14—16.

Дата принятия 15.04.2013 г.

ИНФОРМАЦИЯ

Научно-техническое совещание «Обеспечение единства измерений геометрических параметров дефектов вихретоковым методом»

23 апреля 2013 г. во ВНИИМС состоялось научно-техническое совещание «Обеспечение единства измерений геометрических параметров дефектов вихретоковым методом». В совещании приняли участие 23 специалиста из 11 организаций, представляющих разные отрасли промышленности и науки — метрологию, ракетостроение, авиацию, атомную энергетику, машино- и приборостроение (ВНИИМС, НИИИМ МНПО «Спектр», НПО ЭНЕРГОМАШ им. академика В. П. Глушко», ВИАМ, ГосНИИ ГА, ИПЦ «Молния», ВНИИАЭС, НПП Подшипник-Стома, НПК «ЛУЧ», «Контроль. Измерение. Диагностика», ВНИИОФИ). Было заслушано 12 докладов и выступлений.

Отмечено, что для контроля дефектов деталей механизмов, ответственных за безопасность и надежность работы изделий в ракетно-космической, авиационной, атомной, подшипниковой и других отраслях промышленности нашли широкое применение десятки типов отечественных и зарубежных вихретоковых дефектоскопов и соответствующих средств их поверки, в том числе мер и образцов искусственных дефектов. Большинство вихретоковых дефектоскопов и средств поверки прошли испытания в целях утверждения

типа либо на соответствие в системах добровольной сертификации и подвергаются периодической поверке или калибровке по утвержденным методикам.

Около 30 % общего числа дефектоскопов, прошедших испытания в Государственном центре испытаний средств измерений ВНИИМС, измеряют геометрические параметры дефектов с определенной погрешностью. К ним применимо название «дефектоскоп-дефектомер». Использование на практике вихретоковых дефектоскопов-дефектомеров позволяет наряду с контролем порога допускаемых размеров дефектов определять их геометрические размеры, оценивать ресурс и долговечность работы изделий, устанавливать рациональные припуски на механическую обработку поверхностей деталей, проводить экономический анализ производства и т. д.

Указано, что необходимым условием обеспечения правильности и точности поверки и калибровки вихретоковых приборов, оснащенных автоматическими сканерами, является однозначная связь измерительного сигнала с координатами области, от которой получен сигнал.

Существующие вихретоковые дефектоскопы-дефектомеры и средства поверки все еще не полностью удовлетворяют современным научно-техническим требованиям. В частности, не решена проблема контроля поверхностных и подповерхностных дефектов деталей в труднодоступных местах, деталей с поверхностью сложной формы и изготовленных из специальных материалов, дефектов с особо малыми (нанометровыми) геометрическими размерами.

Существующие стандарты уже не отражают новые результаты научных исследований как по терминологии, так и по требованиям к мерам и образцам. На предприятиях, выпускающих авиационную и железнодорожную технику, все еще применяют морально устаревшие дефектоскопы, уже не отвечающие современным требованиям контроля ответственных деталей. Недостаточные достоверность и точность контроля дефектов снижают безопасность эксплуатации ответственных изделий, и в ряде случаев приводят к авариям на трубопроводах, на железнодорожном и авиационном транспорте и других объектах, что влечет за собой значительный социальный и экономический ущерб.

Отмечено, что до настоящего времени отсутствуют государственная поверочная схема и соответствующие обобщенные нормативно-методические документы в указанной области. Вместе с тем уже существуют теоретические и технические предпосылки для их разработки. Это должно служить организационной основой обеспечения единства измерений в данной области.

По результатам обсуждения докладов и сообщений на совещании были единогласно приняты следующие решения.

1. Провести исследования по оптимизации исходных средств измерений (СИ) и эталонных средств поверки в области измерений геометрических параметров дефектов вихретоковым методом, а также по разработке проекта государственной поверочной схемы для СИ геометрических параметров дефектов вихретоковым методом. Проект государственной поверочной схемы вынести на широкое обсуждение.

2. Провести анализ состояния и сформулировать технические и метрологические требования к контролю: поверхностных и подповерхностных дефектов деталей в труднодоступных местах; деталей с поверхностью сложной формы, а также изготовленных из специальных материалов; дефектов с особо малыми (нанометровыми) геометрическими размерами; специальных гальванических никелевых, ионно-плазменных хромо-никелевых и никелевых покрытий, наносимых на ответственные сборочные единицы современных двигателей, включая дефектоскопию толстослойных никелевых и хромо-никелевых покрытий, контроль адгезии покрытий с основным материалом деталей из сплавов жаропрочных никелевых и медных, а также перед нанесением ионно-плазменных покрытий требованиям к контролю отсутствия переходного слоя после электроэрозионного процесса изготовления рабочих колес двигателей.

3. Предложить ВНИИМС, НИИИИ МНПО «Спектр», ВИАМ с привлечением других организаций пересмотреть ГОСТ 24289—80, ГОСТ 26697—85, ГОСТ 8.283—78 и разработать новые стандарты на термины и определения в области контроля дефектов вихретоковым методом, требования к мерам и образцам, а также к параметрам искусственных дефектов, классификации вихретоковых преобразователей, браковочным нормам, основным положениям метрологического обеспечения вихретокового контроля и т. д.

При разработке новых и модернизации существующих дефектоскопов предусмотреть возможность измерений геометрических параметров дефектов, в том числе глубины трещин. При нормировании метрологических характеристик СИ геометрических параметров дефектов использовать показатели «погрешности измерения размеров дефектов» вместо показателя «минимальные размеры выявляемого дефекта». Наличие таких показателей и возможности их проверки должны стать критерием отличия дефектомеров от дефектоскопов и основанием для включения СИ геометрических параметров дефектов в Государственный реестр СИ.

При проведении испытаний дефектоскопов-дефектомеров в целях утверждения типа обращать внимание на подтверждение технологических возможностей по выявлению реальных дефектов в условиях предполагаемого применения.

Разработать нормативно-методические документы по обеспечению градуировки и настройки средств вихретокового контроля утвержденного типа, выполняемых в межповерочные интервалы времени.

4. Для обеспечения правильности и повышения точности результатов измерений и контроля при вихретоковой дефектометрии шире практиковать разработку и аттестацию методик выполнения измерений для конкретных условий применения дефектоскопов-дефектомеров.

5. В связи с тем, что проблема обеспечения единства измерений геометрических параметров дефектов вихретоковым методом является межотраслевой, для ее эффективного решения целесообразно разработать межотраслевую Программу работ. Предложить ВНИИМС согласовать с Росстандартом разработку такой межотраслевой Программы с привлечением всех заинтересованных организаций страны и возглавить проведение соответствующих работ.

6. Оргкомитету совещания ознакомить с этим решением Управление метрологии Росстандарта, хранителя государственного первичного эталона единицы длины ВНИИМ им. Д. И. Менделеева, Правление Российского общества по неразрушающему контролю и технической диагностики, НТК по неразрушающему контролю, НПО «Техномаш», Конструкторское бюро химвавтоматики, ГКНПЦ им. М. В. Хруничева и руководства организаций, представители которых приняли участие в совещании, и предложить включить в планы работ соответствующие мероприятия по выполнению решения.

7. Предложить ВНИИМС:

осуществить координацию работ по выполнению решения совещания, а участникам совещания информировать ВНИИМС о результатах исследований;

обобщить опыт исследований и разработок в области обеспечения единства измерений геометрических параметров дефектов вихретоковым методом и проработать возможность распространения результатов этих исследований на другие методы;

регулярно проводить научно-техническое совещание «Обеспечение единства измерений геометрических параметров дефектов вихретоковым методом».

Председатель Оргкомитета совещания,
академик Метрологической Академии,
д.т.н., профессор

Л. С. БАБАДЖАНОВ