

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Роль автоматизированного неразрушающего контроля для изделий, применяемых на предприятиях атомной энергетики, традиционно трудно переоценить.

- Во-первых, при производстве продукции критерии качества выше, чем в других отраслях;
- Во-вторых, интеграция в опасные производственные процессы некачественных изделий с непредсказуемым сроком службы может привести к довольно серьёзным техногенным катастрофам;
- В-третьих, мониторинг состояния оборудования вручную зачастую практически затруднён или невозможен.



Рис. 1. Установка УСКТ-8

На отдельных производствах автоматизированный контроль применяется как безальтернативный вследствие сложной геометрии изделий. Например, при изготовлении особо тонкостенных бесшовных труб из коррозионностойких сталей, применяемых в атомной энергетике при изготовлении ТВЭЛов. Толщина стенки таких труб от 0,2мм, а длина 6-9 метров, что автоматически исключает возможность применения ручного контроля в любом варианте.

Требования к дефектности также весьма серьёзные: выявление продольных и поперечных дефектов в виде риски глубиной от 15 мкм. С учётом высокой производительности контроля на таком производстве автоматизированная система должна строиться на абсолютно независимых каналах, каждый из которых имеет частоту посылок до 10 кГц.

Для производства таких систем и была разработана новейшая архитектура УПНК-2, на независимых высокопроизводительных каналах, имеющих возможность «горячей» замены в случае неисправности, без остановки линии контроля на долгий ремонт.

При этом, в зависимости от требуемой скорости контроля и размеров труб, может быть реализовано два варианта работы механической части – с вращением трубы при протяжке через иммерсионную ванну (установки серии УСКТ, рис 1), либо с вращением датчиков вокруг трубы (ротационные установки серии УКВ, рис 2).

В первом случае обеспечивается линейная скорость контроля 1,5м/мин, с шагом 1мм/об. Восьмиканальный дефектоскоп позволяет контролировать продольные и поперечные дефекты,

толщину стенки, наружный и внутренний диаметр трубы. Температура воды в иммерсионной ванне контролируется с целью корректировки скорости УЗК. Скорость вращения и перемещения трубы регулируются отдельно, обеспечивая таким образом установку требуемого шага контроля.

В случае применения ротационного блока контроля частота вращения преобразователей вокруг трубы может быть до 1500 об/мин, а линейная скорость контроля – до 4м/мин. Применяются также блоки с частотой вращения до 3000 об/мин.

Пример полной модернизации цеха контроля показан на рис. 3

Другим ярким примером применения автоматизированного контроля является использование для контроля корпусов реак-

торов всевозможных роботизированных систем, работающих непосредственно на атомных станциях. Например, установка системы «АРКУС» для дистанционного автоматизированного контроля реактора ВВЭР-1000 (рис. 4) позволяет проводить дистанционный периодический контроль корпуса реактора и сварных соединений при остановленном и расколленном реакторе в период ППР. 28-канальная автоматизированная система, построенная в соответствии с требованиями ПНАЭГ-7-010-89, позволяет сканировать поверхность и обрабатывать данные с помощью SAFT.

Также широко применяются автоматизированные системы для удалённого управления автоматическими сканерами, измерительные преобразователи кото-



Рис. 2. Установка УКВ-50

Рис. 3. Пример полной модернизации цеха контроля



рых работают в зоне высокой радиации.

Например, при измерении толщины чехловых труб кассет К-17у в бассейнах выдержки применяется 8-ми канальная система иммерсионной толщинометрии типа АСК (рис. 4).

Для измерения величины зацепления в телескопическом соединении топливных ячеек реактора РБМК-1000 предназначена мобильная автоматизированная установка вихретокового контроля УКТСТ-11 (рис. 6). В основе электронной части системы новая цифровая плата на базе архитектуры дефектоскопа «Вектор». Специальный датчик для каналов реактора выдерживает излучение до 200 Р/с. Система подачи обеспечивает автоматическую установку датчика на заданное место. Контроль зацепления производится в диапазоне от 0 до 230мм. Установка позволяет выполнять неразру-

шающий регламентный контроль (контроль через стенку технологических каналов без вырезки каналов) величины зацепления в телескопическом соединении верхних трактов топливных ячеек.

Принцип работы установки основан на использовании магнитного метода измерения, суть которого заключается в регистрации магнитного сопротивления от участков телескопичес-

кого соединения верхнего тракта после воздействия на них переменного электромагнитного поля.

Несомненным является тот факт, что автоматизация процессов неразрушающего контроля является необходимой составляющей для построения современной модели производства.

Применение автоматизированных систем позволяет повысить в разы эффективность и достоверность неразрушающего контроля, максимально устранить влияние человеческого фактора, в наибольшей степени предохранить персонал от ионизирующего излучения.

СПРАВКА О КОМПАНИИ

Группа компаний «Кропус» – объединение фирм, работающих в области неразрушающего контроля более 20 лет. Приоритетное направление в деятельности занимает выпуск современных портативных приборов контроля, а также разработка и производство многоканальных промышленных систем контроля по техническому заданию заказчика. Приборы и установки применяются в нефтегазовом комплексе, атомной промышленности, авиации, аэрокосмической отрасли, в военно-промышленном комплексе.



Рис. 4. Сканер системы АРКУС для контроля корпуса реактора

Рис. 6. Установка УКТСТ-11. Электронный блок вихретокового контроля (слева), лебедка с датчиком (справа)



Рис. 5. Блок управления установкой толщинометрии чехловых труб

 КРОПУС

Научно-Производственный
Центр «Кропус»
142400, МО, г. Ногинск,
ул. 200-летия города, д. 2
тел./факс: 8 (495) 229 4296,
8 (496) 515 8389, 515 5056
sales@kropus.ru
www.kropus.ru