



РАЗРАБОТКИ

→ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ

Тема статьи:

В настоящее время ни одна отрасль промышленности не может обойтись без автоматизированного неразрушающего контроля. В данной статье внимание уделено автоматизированному ультразвуковому контролю, который многие годы применяется в производстве особотонкостенных бесшовных труб и при изготовлении деталей авиационной техники.

Промышленный автоматизированный неразрушающий контроль

В.В. Борисенко

В последнее время роль автоматизированного неразрушающего контроля, как собственной продукции, так и входного материала, становится все более актуальной.

Причин этому несколько:

- во-первых, многие предприятия пытаются выйти на зарубежный рынок уже не в качестве поставщика серийного лома на переплавку, а как производители брендовой продукции. В этом случае надеяться на русский «авось» уже экономически нецелесообразно, так как входной контроль там неизбежен, и денежные потери от претензий к выполнению контрактов могут легко превысить ожидаемый экономический эффект от сделки;
- во-вторых, серьезные заказчики на внутреннем рынке также озабочены качеством закупаемой

продукции, т.к. интеграция в опасные производственные процессы некачественных изделий с непредсказуемым сроком службы может привести к довольно серьезным техногенным катастрофам;

- и в третьих, сами производители начали довольно четко осознавать, что запуск в производство материала без входного контроля дает экономический эффект с обратным знаком, когда довольно приличные трудозатраты оказываются потраченными впустую, на выпуск никому не нужной бракованной продукции.

При этом возникает довольно четкая и логичная закономерность: чем дальше отрасль отстояла от автоматизированного контроля в СССР, тем больший хаос царит там в этом направлении сейчас.



ООО НПЦ «КРОПУС-ПО»

142400, Ногинск, Московская обл., ул. 200-летия города, д. 2
+7(495) 500-21-15, 506-21-30 +7(496) 515-83-89, 515-50-56

<http://www.kropus.ru>
e-mail: sales@kropus.ru

Научно-производственный центр «КРОПУС»™ является холдингом, занимающимся разработкой, производством, продажей и обслуживанием приборов и оборудования неразрушающего контроля.

Первое предприятие группы «КРОПУС»™ (Комплексная Разработка Оборудования Промышленных Ультразвуковых Систем) было создано в 1989 году.

Собственная производственно-техническая база, сертифицированная на соответствие ISO 9001-2008 в Bureau Veritas, мощный конструкторский отдел, оснащенный средствами 3D-проектирования, а также

собственная метрологическая лаборатория по поверке выпускаемых приборов позволяют воплотить в жизнь любое решение от стадии разработки до серийного выпуска нового оборудования.

Высокое качество нашей техники, подтвержденное временем, позволило установить 3-летний гарантийный срок на всю линейку оборудования.

Высокая надежность и достоверность техники позволили получить лицензии на конструирование и изготовление оборудования для атомных электростанций и лицензию на производство космической техники. ←



Рис. 1. Установка УСКТ-8



Рис. 2. Установка УКВ-50

Причины довольно прозаичны, и те, кто вплотную занимается автоматическими системами и их обслуживанием, прекрасно понимают, что для нормальной эксплуатации и получения экономической выгоды от применения автоматизированного контроля профессиональный уровень специалистов по НК должен быть очень высок. Так полюбившаяся потребителю фраза «исключение человеческого фактора при контроле» отражает реальность только с точки зрения отсутствия типовых сложностей и ошибок ручного УЗК, однако не говорит о том, что особой квалификации обслуживающего персонала не требуется. Отнюдь, теоретическая подготовка специалиста должна быть очень высокой.

Другое дело, что при условии правильной организации отдела контроля качества всего несколько специалистов могут обеспечить такой же объем контроля, как и два десятка ручных контролеров, а вероятность пропуска дефектов будет значительно ниже.

Однако далеко не всё можно автоматизировать, как бы этого заказчику ни хотелось. Ибо применение автоматизированного УЗК должно подразумевать принципиально другую систему производства вообще.

Такую, когда система контроля качества по ISO – это не обуза и не пустая неприятная формальность, а реально задокументированная ежедневная жизнь предприятия.

Тогда, при соблюдении технологии на каждой стадии производства, приобретение автоматизированной установки контроля становится вполне осознанной необходимостью, а экономический эффект от внедре-

ния легко просчитывается. В противном случае, зачастую установка становится безумно дорогой игрушкой с заложенными высокими точностями, реально не достижимыми из-за низкого качества поверхности, кривизны и несоблюдения геометрии производимого изделия.

В качестве примера производства, где автоматизированный контроль успешно применяется долгие годы, можно назвать изготовление особотонкостенных бесшовных труб из коррозионно-стойких сталей, применяемых в атомной энергетике при изготовлении ТВЭЛов. Толщина стенки таких труб от 0,2 мм, а длина 6–9 м, что автоматически исключает возможность применения ручного контроля в любом варианте.

Требования к дефектности также весьма серьезные: выявление продольных и поперечных дефектов в виде риски глубиной от 15 мкм.

С учетом 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



Рис. 3. Пример полной модернизации цеха контроля

(установки серии УСКТ), либо с вращением датчиков вокруг трубы (ротационные установки серии УКВ).

В первом случае обеспечивается линейная скорость контроля 1,5 м/мин, с шагом записи 1 мм/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 4 м/мин.

Применяются также блоки с частотой вращения до 3000 об/мин.

Другим примером отрасли, где активно развивается автоматизированный ультразвуковой контроль, является производство деталей авиационной техники. При контроле валов авиадвигателей и титановых дисков турбин применение ручного контроля не дает необходимой достоверности результатов из-за сложной конфигурации сканируемой поверхности и малых критических дефектов.

Логичным способом контроля является применение различных иммерсионных многокоординатных сканеров, позволяющих проводить контроль в соответствии с заданной трехмерной моделью изделия. Тогда, загружая модели из базы, можно легко перенастраиваться на различную геометрию объекта контроля (см. рис. 4).

Активно применяются системы автоматизированного контроля и при входном контроле сортового проката различных марок. При больших объемах производства скорость контроля может достигать 1 м/с. Примером таких установок служат 16-канальные системы типа АКП, построенные с использованием пневматического прижима преобразователей с твердосплавными наконечниками к прутку и подачи масла посредством специальной высокопроизводительной станции.

Традиционно также применяют автоматизированный УЗК-контроль при контроле листа, различных металлических и пластиковых труб, чугунных и стальных прокатных валков, буровых труб, крупногабаритных изделий из композитных материалов и пр.

Однако типовые проблемы, описанные в начале, характерны для всех отраслей. Зачастую приходится сталкиваться с тем, что уровень производства на предприятии такой, что неразрушающий контроль вряд ли кардинально сможет что-то изменить. По сути, все методы НК – это лишь одна из важных составляющих си-

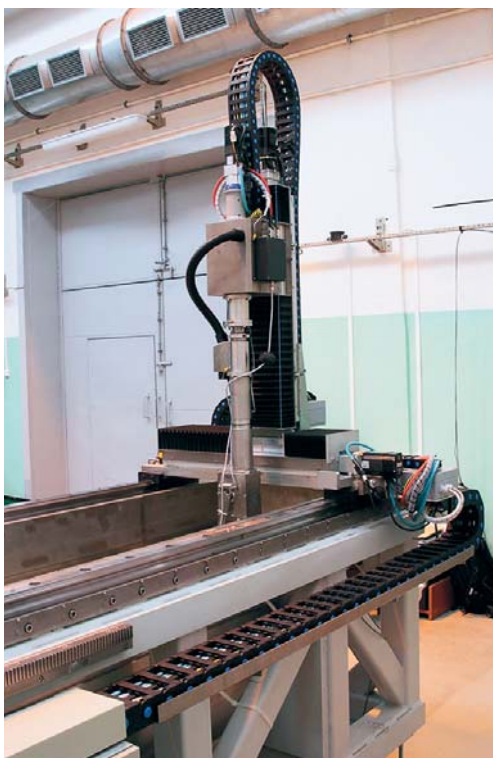


Рис. 4. Сканер системы АСНК-Вал для контроля валов авиационных двигателей



Рис. 5. Акустический блок системы АКП

стемы качества, которая не может заменить собой отсутствие современных технологий, грамотного персонала и, наконец, элементарного желания производить качественную продукцию.

К примеру, что толку от самой современной установки контроля, если она уныло и систематически отправляет в брак значительную часть продукции.

Как менять технологию, никто не знает, цеховые работники совершенно не собираются оставаться без премий за «план», и главный враг на таких предприятиях – отдел качества, который мешает остальным нормально жить (по крайней мере, до момента полного развала и продажи предприятия).

Производство, производящих по такой схеме серийный брак, на просторах СНГ осталось еще немало, и поэтому часто целью покупки установки является отнюдь не повышение качества, а «замыливание» глаз всевозможным комиссиям с целью получения очередного заказа.

Однако время показывает, что в конечном итоге долгосрочные вложения в современное высокотехнологичное производство всегда выгодны. И при таком подходе автоматизация всех технологических процессов, в том числе и процессов неразрушающего контроля, является единственно правильным подходом. ✘

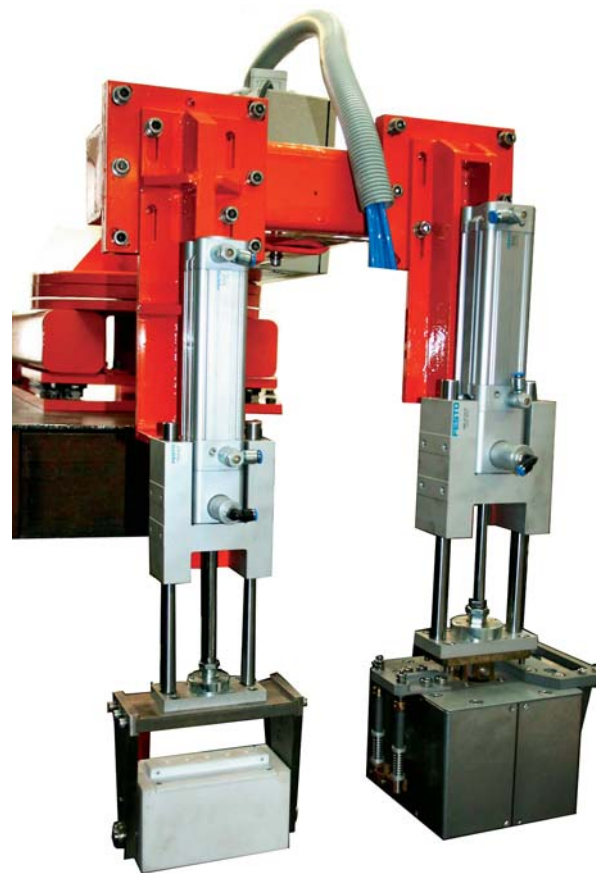


Рис. 6. Акустическая часть установки контроля прокатных валков