

**Дефектоскопы серии АВИКОН на рельсосварочном
предприятии № 8 Северной ж.д.**

И.Б. Айбадуллаев, начальник РСП-8 Северной ж.д.

Н.Л. Rogozina, мастер дефектоскопии

М.В. Панкова, начальник отдела качества

В статье рассмотрены результаты использования на РСП-8 средств неразрушающего контроля рельсов и сварных стыков рельсов производства ОАО «Радиоавионика».

Одной из важнейших частей работы по предупреждению аварийности на железнодорожном транспорте является неразрушающий контроль старогодных рельсов и сварных стыков на РСП, который позволяет предотвратить возникновение чрезвычайных ситуаций. В процессе реорганизации ОАО «РЖД» особую роль приобретает возможность многократного использования рельсового металла изымаемого из эксплуатации по разным причинам. Поскольку старогодные рельсы не всегда поступает с четкой разметкой дефектных участков, РСП-8 выполняет полный объем приемки, обнаружения этих дефектных участков рельсов и комплектовки бездефектных кусков под сварку. В связи с этим и технологический процесс восстановления рельсов, и технологический процесс сварки должен быть обеспечен средствами физических методов неразрушающего контроля. Эту задачу по- существу решает РСП-8 Северной железной дороги. При эксплуатации железнодорожного пути в рельсах появляются различные дефекты, угрожающие безопасности движения поездов. Выход рельсов по дефектам и изломам, в том числе, зависит и от качества сварных швов, изготовленных в РСП в стационарных условиях, ПРСМ и восстановленных старогодных рельсов.

В ноябре 2004 года сертифицирована Система менеджмента качества стационарного производства Рельсосварочного завода №8 на соответствии требованиями ИСО 9001:2000 и ГОСТ Р ИСО 9001-2001 тремя сертификационными центрами: Регистром сертификации на железнодорожном транспорте, Органом по сертификации систем менеджмента DQS (Германия), Органом по сертификации транспорта, систем, железных дорог VSB ZERT (Германия). В 2005 году сертификационными центрами проводился первый плановый аудит по

подтверждению Системы менеджмента качества требованиям, по результатам которых принято решение о продлении сертификатов.

В августе 2005 года на Рельсосварочном поезде №8 Органом по сертификации систем менеджмента DQS (Германия) и НП <Центр сертификации производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда при органе исполнительной власти по труду Администрации Санкт-Петербурга> сертифицирована Система охраны труда и промышленной безопасности на соответствие требованиям международного стандарта ИСО 18001:1999 и государственным нормативным требованиям охраны труда.

При восстановлении и сварке рельсов особое значение имеет применение физических (визуально-измерительного и ультразвукового) методов неразрушающего контроля. Поэтому формирование в РСП-8 системы сквозного НК восстановления и сваривания рельсов в плети длиной от 12,5 м до 800 м весьма весомо.

Структура сквозного неразрушающего контроля рельсов при их восстановлении и сварке в РСП-8 Северной железной дороги предусматривает организацию:

- входного контроля на постах разбора поступающих новых и старогодных рельсов, постах правки и очистки старогодных рельсов, на двух постах сплошного ультразвукового контроля старогодных рельсов;
- пооперационного контроля на рабочих местах трех технологических линий сварки;
- приемочного контроля на трех постах технологических линий сварки новых и старогодных рельсов (рис.1).



Рис. 1. На посту приемочного контроля сварных стыков

Все посты контроля рельсов оснащены персональными компьютерами и соединены в локальную сеть. Все данные по контролю и учету рельсов сводятся в единую базу данных. За многие годы отработаны технологические приемы сварки и контроля рельсов. По результатам проведенного анализа сварных стыков в отгружаемых в эксплуатацию рельсов вызывает тревогу возросший за последние годы по всем дорогам РФ уровень брака. При отправке готовой продукции потребителю, предполагается, что выпускаемые в РСП сварные плети бездефектны, т.к. контроль ведется постоянно (100% сварных стыков). Имеет место в условиях эксплуатации выбраковка и изломы стыков, сваренных и в РСП-8. Следовательно, можно предположить, что часть дефектов были пропущены дефектоскопистами РСП-8. Причинами этого могли быть:

- человеческий фактор;
- тяжелые условия труда (двенадцатичасовой рабочий день);
- устаревшее оборудование для контроля сварных стыков рельсов;
- не соответствующая времени система организации контроля.

Для устранения последней из названных причин и контроля над исполнительской дисциплиной дефектоскопистов на РСП-8 в декабре 2005 года дефектоскоп для вторичного контроля дефектных мест и

сварных стыков РДМ-3 был заменен на микропроцессорный дефектоскоп АВИКОН-02Р производства ОАО «Радиоавионика» (рис.2).

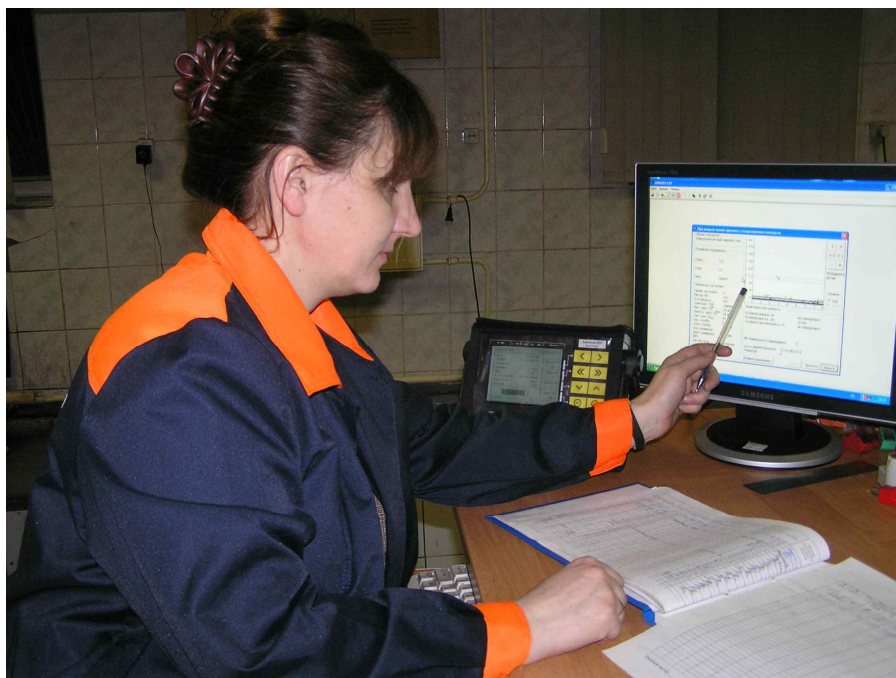


Рис. 2. Дефектоскоп АВИКОН-02Р. Передача данных на компьютер

В ноябре 2005 г. на РСП-8 были поставлены четыре комплекта данных дефектоскопов. По мере работы с аппаратом, выяснилось, что некоторые операции в дефектоскопе не ориентированы на работу в условиях РСП, в частности, не предусмотрен оперативный выход из режима «от поверхности» в режим «по слоям» при контроле сварных стыков. При вызове последней строб «терялся» в недрах увеличенной по длительности развертки.

Для повышения производительности контроля сварных стыков рельсов и с целью упрощения процедуры их протоколирования разработчикам были даны следующие предложения:

а) создать три типовые настройки для контроля сварных стыков со следующими параметрами:

№	α	метод	схема	Рек. Усл. чувств	строб		развертка		ВРЧ
					Нач.	Длит.	Нач.	Длит.	
0	50°	эхo	С	24	6	180	0	203	5
1	50°	эхo	С	24	6	100	0	125	5
2	50°	эхo	С	24	90	100	88	125	5

б) установить быстрое перемещение между настройками в режиме «Поиск»;

в) производить переход в режим «Оценка В» при однократном нажатии на кнопку " \curvearrowright ", в режим «Оценка А» – при повторном;

г) в режимах «Электронный блокнот А» и «Электронный блокнот В» создать таблицу (протокол) с данными РСП (№ плети, № стыка, нить, дефект, оператор, дата, ΔL , ΔX , ΔH , номер поверхности сканирования).

ОАО «Радиоавионика» весьма быстро среагировала на наши предложения, внося изменения в программное обеспечение АВИКОН-02Р. Группа разработчиков прибыла из Санкт-Петербурга на РСП-8 в кратчайшие сроки и произвела перепрошивку ПО всех четырех дефектоскопов, а также совместно с работниками РСП провела апробирование модернизированных аппаратов. Кроме того, специалистами ОАО «Радиоавионика» был откорректирован диапазон экрана дефектоскопа под порогом, следствием чего значительно уменьшилось зашумление подпороговой области.

Опыт эксплуатации АВИКОН-02Р показывает, что несомненными достоинствами нового дефектоскопа являются:

а) существование двух версий программного обеспечения (для пути и для РСП);

б) зависимость частоты тона звуковой индикации от значения превышения амплитудой эхо-сигнала порогового уровня дефектоскопа, что позволяет находить максимальную амплитуду сигнала от возможного дефекта, не глядя на экран дефектоскопа;

в) два варианта электропитания: от сети и встроенного аккумулятора, что позволяет в любое время отключиться от сети и продолжить работу. Для оценки оставшегося заряда аккумулятора на экране отображается его состояние;

г) возможность регулировки времени в призме для работы с конкретным преобразователем;

д) отображение сигналов контроля в виде развертки типа В, что в-первых, дает возможность их протоколирования в соответствии с «Временными инструктивными указаниями по ультразвуковому контролю сварных стыков рельсов, выполненных ПРСМ, с получением объективного документа контроля» (утвержденных ЦП ОАО «РЖД» 12.12.06) [1] и во-вторых – точного измерения условных размеров дефектов.

На РСП-8 в инициативном порядке проводится опытное применение данных «Временных указаний...». В соответствии с ними после выполнения проверки стыка по действующей технологии [2] производится

протоколирование сигналов контроля. Протоколирование проводится путем сканирования по поверхности катания головки рельса строго над шейкой в процессе одного непрерывного прохода ПЭП по рельсу при повышенном на 12 дБ значении условной чувствительности ($K_u=36$ дБ). Перед началом перемещения ПЭП устанавливается на расстояние, равное ≈ 250 мм от середины стыка и перемещается за стык на расстояние ≥ 25 мм. Как показывает наш опыт, процедура получения документа контроля сварного стыка, описанная выше, укладывается в действующий технологический цикл РСП и занимает не более 1 минуты.

На опытное применение «Временных указаний...» мы пошли осознанно, для того, чтобы сварные стыки с дефектами не попали в путь. Так как запись сигналов контроля стыков на повышенной условной чувствительности повышает вероятность обнаружения дефектов, амплитуда эхосигналов от которых, а также условные размеры при номинальной чувствительности могут быть незначительны. Данный документ подтверждает факт выполнения проверки стыка, а также отсутствие дефектов в нем. Наличие объективного документа контроля, который хранится на РСП в течение гарантийного срока службы сварного рельса, позволит нам минимизировать необоснованные претензии к РСП в случае, если после укладки в путь данного стыка будут обнаружены дефекты, которые возникли в процессе его эксплуатации.

Дефектоскопы АВИКОН-02Р установлены на приемочном контроле сварных стыков, расположенном в отдельном помещении, вынесенном за пределы участка сварки. Дефектоскопы обслуживаются рабочими 6-го разряда. За время эксплуатации АВИКОН-02Р было проверено 6573 стыка. Из них было забраковано 75 стыков по дефектам типов перегрев (крупнозернистость) - 21 шт, шлаковые включения - 1 шт., рыхлости - 16 шт., неполная сварка - 7 шт., пузыри - 2 шт.

В последние годы увеличился объем старогодных рельсов, отгруженных в РСП для восстановления и сварки. В связи с этим проводится модернизация рельсосварочных предприятий и программное их развитие. На заводе в 2002 году организован сплошной входной ультразвуковой контроль старогодных рельсов.

Причинами, послужившими для введения входного контроля старогодных рельсов, являются:

- некачественная маркировка дистанциями пути дефектных мест;
- наличие в пути дефектов в рельсах, не подлежащих экстренной замене, но подлежащих обязательной вырезке, согласно ТУ ЦПТ 80/350;
- развитие незначительных дефектов при снятии рельсов в пути, их транспортировке, сортировке, выгрузке и погрузке в ПМС и РСП;

Для проведения неразрушающего контроля старогодных рельсов в течение последних четырех лет применялись установки на базе дефектоскопов ПОИСК-10Э, РДМ-2, АДС-02 (Медуза) и УД-ЭМА-РСП-01.

С января 2006 г. на посту входного контроля старогодных рельсов и с февраля 2006 г. на посту сплошного контроля после репрофилирования рельсов работают установки АВИКОН-11РСП (рис.3), специально разработанные по нашим техническим требованиям.



Рис. 3. Установка АВИКОН-11РСП контролирует рельсы

Установка АВИКОН-11РСП выгодно отличается от ранее работавших на этих постах дефектоскопов РДМ-2 (с регистратором УР-3Р), АДС-02 и установки УД-ЭМА-РСП-01:

- а) представлением информации на мониторе в виде развертки типа В в реальном времени с последующим сохранением результатов контроля непосредственно на жесткий диск компьютера;
- б) более полной схемой прозвучивания за счет применения схемы «РОМБ» и зеркального метода;

в) полуавтоматической настройки чувствительности, снижающей возможность ошибки оператора при настройке дефектоскопа и повышающей производительность контроля.

При контроле рельсов оператор, видя сигналы, имеет возможность остановить движение рельса и проверить подозрительное место ручными ПЭП, записав эхо-сигналы и отметив на дефектограмме зону сканирования. В установке АВИКОН-11РСП реализована возможность просмотра В-разверток на уровне номинальной чувствительности и на уровне чувствительности, на 6 дБ большей номинального.

По просьбе РСП-8 разработчики подключили АВИКОН-11РСП к локальной сети и дали операторам возможность заполнять электронный журнал при регистрации дефектограммы непосредственно на установках. Кроме того, при работе с установками дефектоскопист сам управляет движением рельса, а также регулирует подачу и нагрев воды в холодное время года.

Вместе с дефектоскопами серии АВИКОН на РСП-8 поступили преобразователи фирмы «Медиа-Скан». Удобные по форме и с отличными акустическими характеристиками они оказались долговечными в работе. Имея пластмассовый корпус, они быстро приходили в негодность по причине неравномерного истирания до пьезопластины. Одного такого преобразователя хватает для проверки 25 – 30 стыков.

Для предохранения ПЭП от быстрого истирания работниками РСП была сделана специальная рамка из стали. В свою очередь, ООО «Медиа-Скан» выполнило модернизацию ПЭП в части повышения износостойкости контактной поверхности.

Обучение и проверка знаний дефектоскопистов по работе с АВИКОН-02Р и АВИКОН-11РСП производилась на базе РСП-8 представителями ОАО «Радиоавионика». Обучение проводилось по два дня на каждом дефектоскопе, с принятием практического и теоретического экзамена и оформлением соответствующих документов на допуск к работе с данными аппаратами.

Наше предприятие имеет свой учебный класс для проведения лекционных и практических занятий, зачетов, экзаменов. Класс оснащен учебными пособиями, плакатами по УЗ контролю, классификации дефектов и маркировки рельсов, устройству и настройке средств дефектоскопии. Имеются компьютерные обучающие программы по дефектам старогодных рельсов и физическим основам УЗ дефектоскопии. Для подтверждения и получения практических навыков выявления дефектов предприятие приобрело электронно-акустический

тренажер «УНИВЕРСАЛ-Р», который помогает приобрести навыки сканирования дефектоскопистам, недавно принятым на работу.

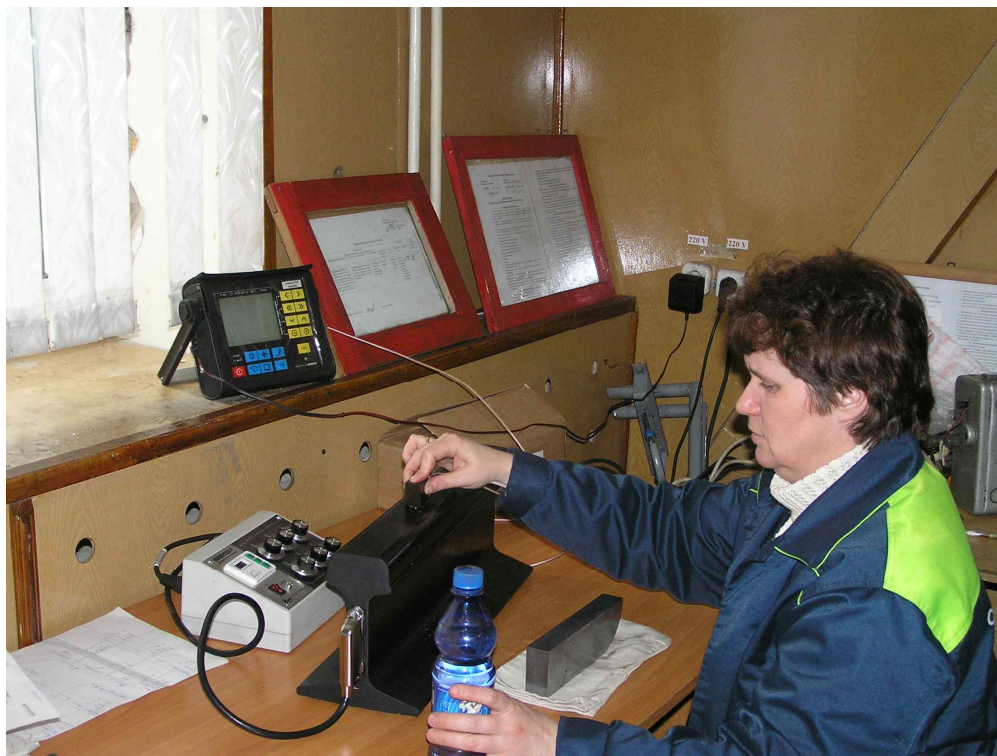


Рис. 4. Оработка навыков сканирования стыков на тренажере «Универсал-Р»

Весьма полезной в решении вопроса по повышению надежности контроля может быть и автоматизация процесса приемки сварных стыков рельсов с помощью дефектоскопа МИГ-УКС, разработанного ОАО «Радиоавионика». Данный дефектоскоп позволяет прозвучить все сечение сварного стыка по эхо- и зеркальному методам за две установки искательной системы на рельс и получить объективный документ контроля каждого стыка.

Повышение эффективности неразрушающего контроля и улучшение эксплуатационных характеристик дефектоскопной техники возможно только лишь на базе сочетания современной дефектоскопической аппаратуры, компьютерных систем обработки информации, новейших аппаратных и программных компонентов системы. Также важным моментом повышения качества является обучение специалистов с последующей сертификацией, подтверждающей второй уровень квалификации.

Литература

1. «Временные инструктивные указания по ультразвуковому контролю сварных стыков рельсов, выполненных ПРСМ, с получением объективного документа контроля».
2. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю сварных стыков рельсов на рельсосварочных предприятиях и в пути (ТИ 07.42-2004).