

ОСОБЕННОСТИ НАСТРОЙКИ КАНАЛОВ ДЕФЕКТΟΣКОПА АВИКОН-01

В настоящее время на Дальневосточной железной дороге эксплуатируется 39 дефектоскопов АвиКон-01, производства ОАО «Радиоавионика» (г. Санкт-Петербург). По итогам работы в 2003-2007 года у данных приборов один из лучших показателей выявляемости опасных дефектов – 12,7 остродефектных рельсов (ОДР) на 1000 км проконтролированного пути. Такие высокие показатели на протяжении многих лет достигаются в первую очередь за счет одно-временного использования трех методов: эхо-, зеркально-теневого и зеркально-го.

Особенности настройки зеркальных каналов

Наличие в схеме прозвучивания дефектоскопа АВИКОН-01 зеркальных каналов контроля позволяет выявлять сильноразвитые поперечные трещины в головке рельса, имеющие зеркальную поверхность (не выявляющиеся ранее дефектоскопами типа Поиск). Эффективность применения зеркальных каналов подтверждена практически и составляет от 5 до 20 % от количества ОДР с дефектами в головке.

Однако результат применения зеркальных каналов контроля можно свести на нет даже при их настройке на рекомендованную величину условной чувствительности. Это происходит в случае если резонаторы, например, «наезжающих» 2 и 4 каналов дефектоскопа, ориентированы таким образом, что лучи распространения ультразвука данных резонаторов не параллельны. Практически установлено, что даже небольшая погрешность в параллельности распространения лучей эхо- и зеркальных каналов приводит к ослаблению эхо-сигнала от торца рельса на 8-12 дБ. Поэтому, дополнительно к требованиям Руководства по эксплуатации по настройке дефектоскопа, при проведении периодического технического обслуживания АВИКОН-01 производится проверка параллельности распространения ультразвука отдельно «наезжающих» 2 и 4 и «отъезжающих» 3 и 5 каналов. Проверка производится на контрольном тупике при установке блоков резонаторов на поверхность катания головки рельса таким образом, чтобы торец рельса находился в предполагаемой зоне выявления сильноразвитых дефектов. Ориентируя в небольших пределах в блоках резонаторы 2 или 3 каналов, добиваемся максимальной амплитуды принимаемых эхо-сигналов от торца рельса в каналах 4 и 5 соответственно.

Особенности настройки каналов контроля шейки и подошвы

Следует отметить и эффективность использования каналов с углом ввода 41° - 49° , а не строго 45° . Направленные вдоль продольной оси рельса в разные стороны, они обеспечивают озвучивание шейки и подошвы рельса с помощью двухлепесткового ультразвукового луча, сформированного двумя пьезопластинами объединенными в единый корпус, и образуют информационные каналы – наезжающие 6 и 8 (излучают по ходу движения дефектоскопа), отъезжающие 7 и 9 (излучают в противоположную сторону). Таким образом, из одной точки излучаются ультразвуковые колебания под углами, близкими к 45° . Данное техническое решение позволяет эффективно обнаруживать трещины от болто-

вых отверстий особенно на ранней стадии их развития. При перемещении такого преобразователя (ПЭП) над дефектным отверстием формируются два эхо сигнала (от трещины и от стенки отверстия), в случае же бездефектного болтового отверстия, при любом положении ПЭП будет формироваться только один эхо сигнал – от стенки отверстия.

В процессе эксплуатации дефектоскопа иногда может наблюдаться некорректное отображение сигналов от болтовых отверстий, когда пачки эхосигналов наезжающих и отъезжающих каналов резонаторов 41-49° располагались на разной глубине (см. рис.1). При определении причин данного явления была установлена ошибка, влияющая на выявляемость дефектов болтовых отверстий (кода 53). Ошибка заключалась в неправильной распайке 3-х выводов резонаторов.

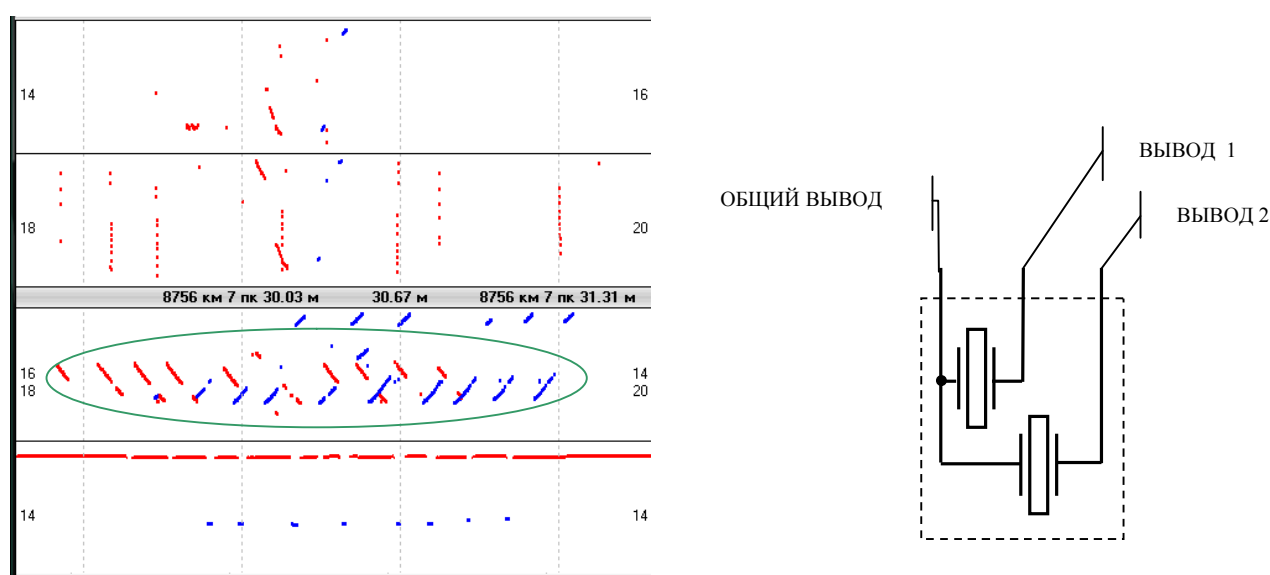


Рис. 1. Дефектограмма АВИКОН-01. Пачки сигналов в наезжающих и отъезжающих каналах расположены на разной глубине из-за ошибки распайки выводов резонатора 41-49°.

В связи с тем, что резонаторы (ультразвуковые преобразователи) к съемным дефектоскопам поставляются разными поставщиками, в резонаторах разных партий общий вывод может находиться и справа, и слева, и по центру. Согласно схеме распайки сигнальные выводы пьезопластин 41° и 49° должны быть закорочены. При неверном определении выводов закороченными оказываются общий и сигнальный выводы одной из пьезопластин. Для правильного определения выводов резонаторов 41-49° и фактической чувствительности каждой пьезопластины без использования специального оборудования нами разработана следующая методика.

Из необходимого оборудования требуется:

- стандартный образец СО-ЗР;
- дефектоскоп АВИКОН-01 (МР) (или любой ультразвуковой дефектоскоп, имеющий канал контроля для ручных резонаторов с углом ввода 45° с разъемом СР-50);

- специальный переходник из одножильного экранированного провода в изоляции с разъемом СР-50 (штекер) и с зажимами «крокодил» для сигнального провода (красная изоляция) и экранированного провода (черная изоляция).

Переходник подключается разъемом СР-50 к гнезду СР-50 ручного канала П-121 дефектоскопа. Комплект оборудования приведен на рис. 2.



Рис. 2. Комплект оборудования для определения выводов резонаторов 41-49°.

Производится включение дефектоскопа и перевод его в ручной режим контроля резонатором с углом ввода 45° (канал должен быть настроен для работы с ручным искателем 45°).

На стандартный образец СО-3Р, предварительно нанеся контактирующую жидкость, устанавливается резонатор в районе шкалы делений угла ввода 40-50° с направлением ультразвуковых колебаний к отверстию диаметром 6 мм, находящемуся на глубине 44 мм.

1. Зажимами «крокодил» для сигнального провода (красная изоляция) и для экранированного провода (черная изоляция) подключаются центральный и слева от центрального выводы резонатора. Определяется такое положение резонатора на СО-3Р, при котором амплитуда эхо-сигнала от отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм – максимальна (рис. 3).

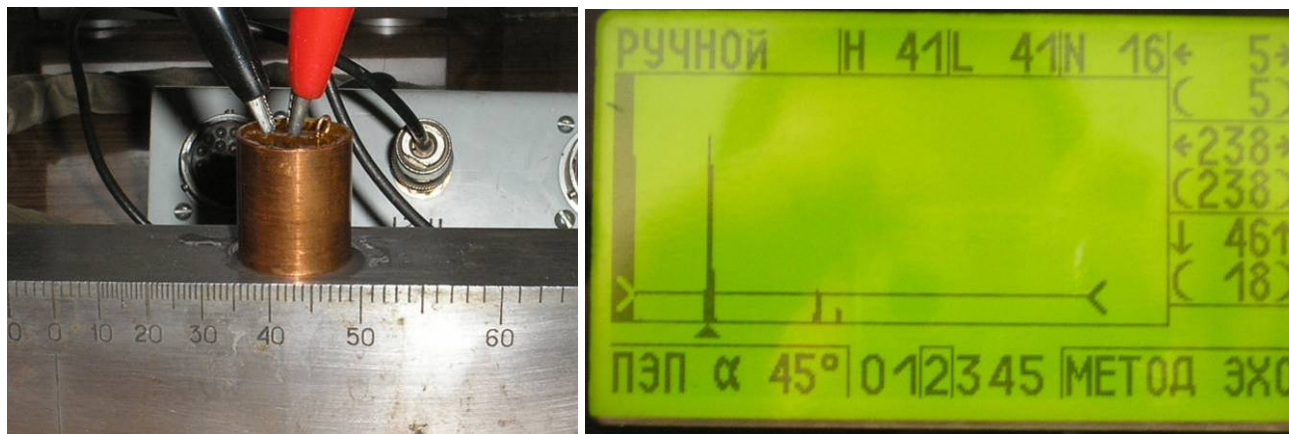


Рис. 3. К определению выводов резонаторов 41-49°

2. Аналогично подключаются выводы справа и слева от центрального, определяется положение резонатора, при котором амплитуда эхо-сигнала от отверстия максимальна.

3. Зажимы «крокодил» подключают к выводам справа от центрального и центральному и находят максимум эхо-сигнала от отверстия.

Анализируем полученные результаты:

1 вариант: по положению резонатора на СО-3Р (в данном случае в районе шкалы со значением 41°) и амплитуде эхо-сигнала ($N = 16$ дБ) от отверстия определяем, что центральный и слева от центрального выводы – это выводы пьезопластины с углом ввода 41° ;

2 вариант: выводы справа и слева от центрального – это выводы пьезопластины с углом ввода 49° . Соответственно вывод слева от центрального – общий, а выводы справа от центрального и центральный – выводы пьезопластин с углами ввода соответственно 49° и 41° ;

3 вариант: по положению резонатора на СО-3Р (в данном случае в районе шкалы со значением 45°), значительно меньшей, чем полученной в 1 и 2 варианте, амплитуде эхо-сигнала ($N = 4$ дБ) от отверстия и определенным ранее выводам резонаторов, подтверждаем, что выводы справа от центрального и центральный – это выводы пьезопластин соответственно 49 и 41° . При данном подключении электрический сигнал проходит через две последовательно соединенные пьезопластины, соответственно амплитуда эхо-сигнала от отверстия значительно меньше.

Таким образом, мы определили выводы каждой пьезопластины 41 - 49° и установили, что чувствительность пьезопластин отличается друг от друга на 5 дБ.

Используемые в дефектоскопах АВИКОН-01 (МР) для контроля головки рельсов в эхо-каналах № 2,3 резонаторы 58/58-64 «Ромб» или 58/58-р и в зеркальных каналах № 4,5 резонаторы 58/58° имеют разные углы разворота пьезопластин. При трудночитаемой маркировке или некачественно произведенном резонаторе, операторы или наладчик цеха дефектоскопии устанавливали в блоки резонаторов вместо требуемого, резонатор с другим углом разворота пьезопластин. Выявить данную ошибку возможно только при проверке работоспособности дефектоскопа на контрольном тупике, по невыявлению торцов рельсов парами каналов 2-4 и 3-5 уже после проведения настройки чувствительности каналов на СО-3Р. В случае выявления ошибки приходилось менять резонатор и заново начинать процедуру настройки дефектоскопа. Поэтому, аналогично производится проверка реальных углов разворота и чувствительности пьезопластин резонаторов 58/58°. При этом резонатор медленно вращается на образце СО-3Р и ведется поиск максимального эхо-сигнала от полуокружности.

Следует строго соблюдать инструкции по эксплуатации и ремонту дефектоскопов, чтобы не потерять заложенные фирмой-разработчиком положи-

тельные качества прибора. Надеюсь, что изложенный выше практический опыт Дальневосточной железной дороги по устранению неполадок в работе дефектоскопа АВИКОН-01 поможет специалистам и с других железных дорог повысить эффективность его использования.

Шведко Николай Давидович

Начальник отдела расшифровки дефектограмм

Дорожного центра диагностики путевого хозяйства Дальневосточной ЖД.