

## РЕМОНТ И УСТРАНЕНИЕ «ДЕТСКИХ БОЛЕЗНЕЙ» АППАРАТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ДЕФЕКТОСКОПОВ ТИПА «АВИКОН»



*Мурашов Д.О. Начальник производственной  
лаборатории настройки и испытаний  
- куратор службы сервиса  
ОАО «Радиоавионика»*

Вот уже несколько лет на железных дорогах России и ближнего зарубежья эксплуатируется ультразвуковой дефектоскопный комплекс АВИКОН-01 и его различные модификации. С момента выпуска первых аппаратов в конструкцию дефектоскопа было внесено немало изменений, призванных увеличить вероятность выявления им дефектов рельсов, улучшить его потребительские качества, усилить защиту от воздействия внешних неблагоприятных факторов. Немалую роль в этом процессе сыграли и рационализаторские предложения операторов дефектоскопов.

В процессе эксплуатации накоплен немалый опыт ремонта теперь уже широко распространенных дефектоскопов АВИКОН-01. Изначально ремонт осуществлялся там же где и выпуск – на производственном комплексе ПТК «Прогресс» ОАО «Радиоавионика». Однако по мере распространения дефектоскопов на сети железных дорог стало ясно, что возить их в ремонт из отдаленных уголков страны долго и накладно. Тем более, что у большинства дефектоскопов неисправно-

сти достаточно просты и легкоустраняемы. Логичным выходом из этой ситуации, явилась организация ремонта на базе дорожных лабораторий дефектоскопии с предварительным обучением специалистов на производстве ОАО «Радиоавионика». Это дало положительные результаты, и теперь с дорог, специалисты дорожных лабораторий которых прошли обучение в ОАО «Радиоавионика», дефектоскопы поступают в ремонт довольно редко. Здесь хочется отметить Северную, Юго-Восточную, Забайкальскую, Московскую железные дороги – дефектоскопы с этих дорог довольно редко, приходит в ремонт, только по серьезной причине.

Однако часто со многих дистанций пути, особенно расположенных близко к Санкт-Петербургу, аппаратура поступает в ремонт, минуя дорожные лаборатории. Поэтому для уменьшения времени, затрачиваемого на ремонт, а также в связи с расширением номенклатуры выпускаемых изделий, в ОАО «Радиоавионика» на базе ПТК «Прогресс» организована служба ремонта (служба сервиса) (рис. 1). Основной задачей этой службы на данный момент является оперативный ремонт дефектоскопов типа АВИКОН.

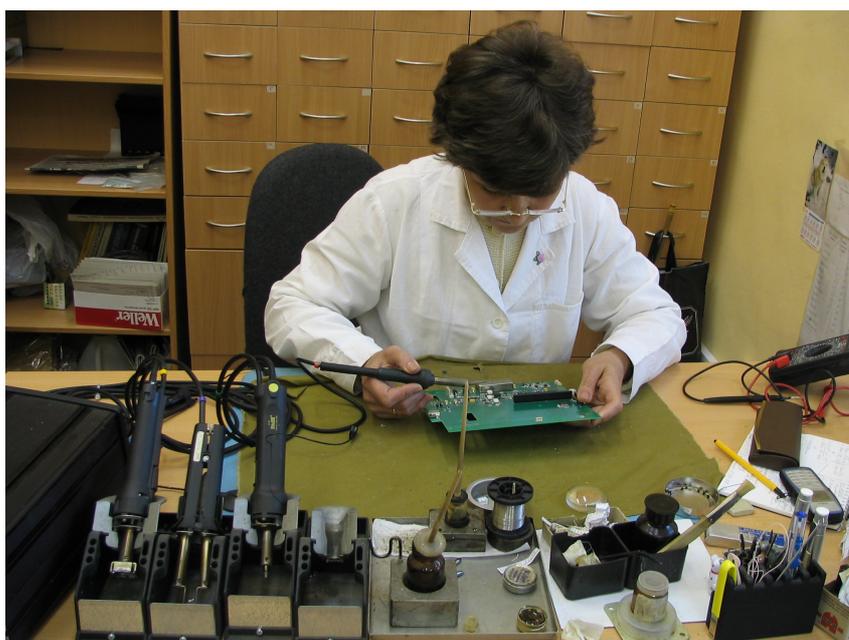


Рис. 1. Ремонт дефектоскопов АВИКОН  
в сервис-центре ОАО «Радиоавионика»

Но ремонтная служба занимается не одним только ремонтом. В процессе эксплуатации аппаратуры, особенно при внедрении новых ее моделей, начинают выявляться и слабые места этой аппаратуры так называемые «детские болезни».

Своевременное обнаружение таких «болезней» и их оперативное устранение как раз и является одной из важнейших функций

службы ремонта. Важно не просто устранить неисправность, важно понять, как и почему она появилась, и что можно сделать для того, чтобы исключить ее появление на аппаратуре, выпускаемой в дальнейшем. Для этого очень важен учет всех обнаруживаемых неисправностей и их классификация. На основе собранной информации можно определить наиболее часто выходящие из строя узлы и элементы, проследить закономерности, по которым они выходят из строя. Далее необходимо определить, что является наиболее вероятной причиной выхода их из строя. Для этого сведения о неоднократно повторяющейся неисправности, предполагаемой причине ее появления, вместе с предложениями о ее устранении оперативно передаются разработчикам, а также на производство в лабораторию настройки и испытаний. Отдел разработчиков находит конструктивные недоработки, вносит в документацию необходимые изменения и передает ее на производство. Лаборатория настройки и испытаний определяет, не является ли причиной отказов качество комплектующих или производственный дефект и направляет свои предложения по замене типа комплектующих или изменению технологии разработчикам, для внесения изменений в документацию. Кроме того, лаборатория производит испытания доработанного изделия перед введением доработки во все серийные изделия.

Именно благодаря описанному выше взаимодействию устранены многие «детские болезни» дефектоскопа АВИКОН-01. Приведу некоторых из них.

Яркий пример конструктивной недоработки, когда не были учтены условия эксплуатации: дефектоскопы из первой сотни, имели микросхемы контроллеров, устанавливаемые в «кроватки», контакты которых со временем окислялись, теряли упругость и дефектоскоп переставал работать. Положение исправили введением пайки микросхем контроллеров непосредственно на плату.

Пример брака комплектующих: летом 2002 г. довольно часто начали приходить в ремонт блоки, в которых самопроизвольно срабатывала защита по току. Выяснилось, что на всех дефектоскопах отказывал элемент D2 на плате ПН. Обобщив учетные записи, выяснили, из строя что выходит только микросхема одного типа (NE555TSL), тогда как ее аналог КР 1006ВИ1 не отказывала ни разу. Таким образом, сделан вывод о браке комплектующих и принято решение о использовании только микросхемы КР 1006ВИ1. С тех пор отказы прекратились.

Свежий пример ухудшения качества комплектующих: в начале 2005 года неожиданно «посыпались» отказы датчиков пути: на плате датчика выходили из строя оптроны D1 и D2 (АОТ-147Б), причем уже в процессе настройки платы отказывали до 50% оптронов. Поскольку

до этого подобных проблем с данным типом оптронов не наблюдалось, решили, что возможно оптроны перегреваются при монтаже или при просушке после покрытия плат лаком. Попытались изменить технологию монтажа, снизить температуру сушки однако большого эффекта это не дало. Не помогло и введение входного контроля оптронов. Пришлось срочно искать им замену среди импортных аналогов и после проведения большой поисковой и испытательной работы были выбраны оптроны ОРВ-610. В результате за год эксплуатации датчиков пути не было зафиксировано ни одного случая выхода оптронов из строя.

Были случаи и производственного брака. В основном это некачественные пайки элементов и проводов, например «холодная пайка», когда припой недостаточно прогревается и плавится лишь частично, но все же прилипает к контактной площадке. Такое соединение непрочное, и при интенсивных механических воздействиях, припой отстает от контактной площадки. При плохо залуженном проводе, когда пайка с виду сделана правильно, припой «не пристает» к металлу жилы провода и между ними образуется оксидная пленка. Такие дефекты достаточно сложно обнаружить при проведении функционального контроля плат, поскольку механический контакт все же присутствует, однако со временем металлы в непропаяных соединениях окисляются и контакт пропадает. Лучший способ избавиться от этих дефектов – тщательный контроль параметров технологического процесса, и внедрение новых технологий монтажа плат, с использованием современных материалов и оборудования.

Обнаружение и «лечение» указанных «детских болезней» требует серьезного вмешательства в аппаратуру в условиях дорожных лабораторий или завода изготовителя.

Однако, среди дефектоскопов типа АВИКОН-01 и АВИКОН-02, привозимых в ремонт в службу сервиса ОАО «Радиоавионика», есть определенный процент аппаратуры, сбой в которой можно устранить в условиях дистанции пути за 5- 10 мин. Некоторые сбои устраняются лишь путем нажатия двух-трех кнопок на передней панели дефектоскопа. Способ их устранения очень прост, однако из-за них, многим операторам приходится преодолевать немалые расстояния, привозя в ремонт аппаратуру с Сибири и Дальнего Востока. И тем более обидно, что часть этих неисправностей и способы их устранения можно найти в «Руководстве по эксплуатации» на дефектоскоп.

Причиной возникновения таких неисправностей чаще всего являются сбои программного обеспечения, сильные электромагнитные помехи при работе в пути, а также незнание оператором руководства по эксплуатации.

Перечислим некоторые из наиболее типичных сбоев, которые оператор или наладчик дистанции пути может устранить самостоятельно.

Для дефектоскопа АВИКОН-01 характерны следующие сбои программного обеспечения:

- После включения дефектоскоп загружает режим ввода служебной информации, однако в дальнейшем реагирует на одно-два нажатия кнопок и «зависает», перезагрузка дефектоскопа путем включения-выключения питания ни к чему не приводит.

- После включения дефектоскопа на экране появляется надпись «ОАО «Радиоавионика» 2005 г.», далее при нажатии на любую кнопку, дефектоскоп выходит в режим ввода служебной информации и более на нажатие кнопок не реагирует, при перезагрузке дефектоскопа процесс повторяется.

- В процессе настройки дефектоскопа стробирующий импульс в одном из каналов резко расширяется, заходя за границы экрана, одновременно возможны скачки усиления. Далее дефектоскоп может зависнуть, не реагируя на нажатия кнопок. Путем перезагрузки дефектоскопа сбой не устраняется.

- При подключенном регистраторе и попытке включения регистрации на экране дефектоскопа появляется надпись: «Деление на ноль», далее дефектоскоп самостоятельно перезагружается.

Все вышеперечисленные сбои, как правило устраняются **очисткой памяти электронного блока дефектоскопа**. Для этого, сразу после включения электронного блока, необходимо нажать кнопку «F» (запись) и далее следовать указаниям, которые выводятся на экран электронного блока.

Внимание! После очистки памяти возможно исчезновение изображения на экране дефектоскопа. Чтобы его восстановить, необходимо произвести настройку яркости и контрастности «вслепую», для чего следует нажать кнопку «БЛОКНОТ» и затем удерживать кнопку увеличения значения контрастности до появления изображения.

Во многих случаях при пропадании изображения на дефектоскопах АВИКОН-01 и АВИКОН-02, следует прежде всего попытаться настроить яркость и контрастность изображения «вслепую». Ниже будет описано, каким образом это произвести на дефектоскопе АВИКОН-02.

Следующий, довольно распространенный сбой программного обеспечения, проявляется в появлении шумов в виде отдельных, следующих друг за другом импульсов (так называемый «лес») по всем каналам дефектоскопа. Причем шумы наблюдаются только при работе в режиме «ПОИСК» или «КОРРЕКЦИЯ», при переходе в режим «НАСТРОЙКА» они исчезают. Данное явление возникает, когда

стробирующие импульсы каналов «0» правой и левой нитей дефектоскопа настроены на сильно различающиеся по глубине донные сигналы. Для устранения указанного сбоя достаточно выйти в режим «НАСТРОЙКА», и в каналах «0» правой и левой нитей последовательно, нажать кнопку «РЕКОМЕНДОВАННЫЙ СТРОБ».

Порой в ремонт приходят дефектоскопы без каких-либо сбоев в работе, просто операторы невнимательно читали инструкцию по эксплуатации дефектоскопа и неправильно пользуются режимами работы аппарата.

Вот список наиболее распространенных ошибок операторов:

- Выход в режим регулировки яркости и контрастности, при включенной регистрации информации через кнопку "ТЕСТ". При этом происходит отключение регистратора, и после возвращения в режим "ПОИСК" приходится заново запускать режим регистрации. Выход в режим регулировки яркости и контрастности необходимо осуществлять через кнопки "F" и "ПОДСВЕТКА" .

- Выход в путь с датчиком пути, не прошедшим коррекцию. При этом координата на записи регистратора будет совершенно произвольная. Проведение коррекции датчика пути описано в Руководстве по эксплуатации.

- Установка в блок резонаторов вместо ПЭП58-58/68 "РОМБ", ПЭП58-58 "Зеркало" и наоборот. Внимание! У этих ПЭП разный угол разворота пластин относительно продольной оси рельса. Замена одних преобразователей другими грозит пропуском ОДР!

- Работа с ПЭП до предельного износа, пока на экране не появятся шумы. Возможно эти шумы не будут мешать оператору, но не стоит забывать, что чувствительность регистратора всегда на 6 дБ выше, чем электронного блока да и стробы у него шире. Поэтому шумы могут записаться в регистратор, и полностью забить его память за 8 км, при этом файл будет практически нечитаемым.

- Установка в электронный блок предохранителей номиналом 0,5А вместо 2А. При этом, если подогрев не включается, дефектоскоп потребляет не более 0,45А и может проработать все лето. Однако при включении подогрева ток возрастает до 1,5А и предохранитель перегорает.

Приведу еще одну особенность, свойственную некоторым дефектоскопам с жидкокристаллическими дисплеями, в том числе и дефектоскопам АВИКОН-01 и АВИКОН-02. При перемещении из холода в тепло и обратно контрастность дисплея изменяется, и оператору приходится ее подстраивать. Иногда, включая дефектоскоп, принесенный из теплого помещения на мороз, информация на экране не отображается. То же самое может произойти при очистке памяти дефектоскопа, когда стираются все настройки, в том числе яркость и

контрастность. Некоторые неопытные операторы сразу решают, что аппарат вышел из строя. На дефектоскопе АВИКОН-02 это усугубляется еще тем, что если сразу после включения не нажать кнопку «ВВОД», аппарат через некоторое время автоматически выключается.

Поэтому, если после включения дефектоскопа на экране нет изображения, не стоит сразу везти его в ремонт. Сначала следует попытаться настроить контрастность дефектоскопа «вслепую» (настройка АВИКОН-01 смотри выше). Для настройки контрастности на дефектоскопе АВИКОН-02, сразу после включения следует нажать кнопку «ВВОД», а затем кнопками регулировки яркости и контрастности добиться появления изображения.

Теперь немного о роли самих операторов в процессе ремонта дефектоскопов. Не секрет, что для наиболее быстрого и качественного ремонта дефектоскопа, необходимо, в том числе и правильное определение оператором вышедшего из строя блока или узла. Это необходимо для того, чтобы, во-первых не возить в ремонт по несколько раз различные блоки, которые в итоге оказываются исправными, а во-вторых, чтобы ремонтная служба смогла быстрее локализовать неисправность.

Например, часто при выходе из строя регистратора информации РИ-01 электронный блок дефектоскопа также начинает давать сбои: самопроизвольно перезагружается, зависает, выводит на экран информацию не соответствующую действительности. При этом в ремонт чаще всего везут совершенно исправный электронный блок. Для того, чтобы определить место неисправности достаточно отключить регистратор, и если при этом электронный блок начинает нормально работать, значит он исправен и нужно искать неисправность в регистраторе или кабеле.

Также часто бывают случаи прихода в ремонт регистраторов, у которых запись на дефектограмме либо вообще отсутствует, либо вся собрана в начале файла. В этих случаях в ремонт обычно везут регистратор, хотя в данном случае чаще всего неисправен или не откалиброван датчик пути. Для проверки достаточно подключить и правильно откалибровать заведомо исправный датчик пути.

А вот случай достаточно курьезный. С одной из дистанций пути Октябрьской железной дороги 4 раза поступал в ремонт один и тот же электронный блок с жалобой на периодическое зависание, и каждый раз служба ремонта не находила в нем никаких неисправностей. На пятый раз с дистанции привезли вместе с блоком и кабели к нему. После «прозвонки» питающего кабеля, обнаружилось, что с него сорвана изоляция, и он периодически замыкает на экран (отсюда и зависания электронного блока). Эту неисправность можно было обнаружить «прозвонив» питающую цепь в условиях дистанции пути.

Очень важно в акте об отказе грамотно и подробно описывать неисправности, приходящей в ремонт неисправной аппаратуры. Чем подробнее описаны в акте «симптомы» неисправности, тем более качественным и быстрым будет ее устранение. Если же в ремонт приходит аппаратура без акта или с актом, где написана фраза «Отказ в работе», то при ремонте такой аппаратуры проводится ее полное исследование, что занимает довольно много времени (за это время берется дополнительная плата).

В заключение хочу выразить надежду, что изложенный выше материал поможет работникам службы сервиса и наладчикам дефектоскопов лучше понимать друг друга, что поможет уменьшить сроки ремонта, улучшить его качество, а некоторые неисправности смогут быть исправлены в условиях дистанции пути.

**Сервис Центр ОАО «Радиоавионика» по ремонту дефектоскопов АВИКОН:**

С-Петербург, Троицкий пр. д.4 «б», к. 220, тел. (812) 251-01-52, ж.д. тел/факс (912) 5-83-28.