

Новые возможности вагона-дефектоскопа АВИКОН-03М



Политай П. Г., директор НТЦ РМСК
выпускник кафедры «Автоматические системы управления» ЛИАП.
В ОАО «Радиоавионика» с 1996 г.

Рассмотрены особенности конструкции и новые возможности вагона - дефектоскопа на примере поставленного в 2011 г Октябрьской ж.д. СВД-494.

Развитие конструкции и функциональных возможностей совмещенных вагонов-дефектоскопов на наш взгляд происходит в нескольких направлениях:

1. Повышение возможностей дефектоскопического комплекса по выявлению дефектов;
2. Внедрение дополнительных каналов контроля (телевизионный, динамический и др.);
3. Внедрение дополнительного сервисного оборудования (GPS- ГЛОНАСС, измерение температуры рельсов);
4. Повышение эксплуатационных характеристик совмещенных вагонов-дефектоскопов (электрооборудование, электроподъем тележки, дизель-генераторная установка, подогрев воды, пневмосистема);
5. Улучшение бытовых условий (водоснабжение, качественная и удобная мебель, оснащение бытовой техникой).

Рассмотрим новации, реализованные на совмещенном вагоне-дефектоскопе с расширенными функциональными возможностями, на примере СВД-494 Октябрьской ж.д.

1. Для повышения возможностей дефектоскопического комплекса по выявлению дефектов:

1.1. Установлены дополнительные ультразвуковые датчики с углом ввода 70° и снабжены отдельными приемо-передатчиками на рабочую и не рабочую грани активные датчики $58^\circ/58^\circ-34^\circ$. На рис.1 представлено размещение аппаратуры дефектоскопического комплекса с 24-мя ультразвуковыми и 2-мя магнитными каналами;



Рис.1 – Размещение аппаратуры дефектоскопического комплекса

1.2. Изменена конструкция искательной ультразвуковой системы с целью повышения ее гибкости и равномерности прижатия к поверхности катания. Усовершенствована конструкция протектора и исключены отсекатели, что обеспечило стабильный акустический контакт и многократно сократило расход контактирующей жидкости (рис. 2).

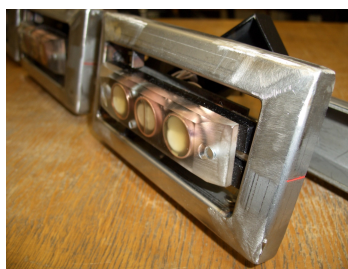


Рис.2 – Новая ультразвуковая искательная система (фрагмент)

1.3. Установлена бесконтактная следящая система с магнитным приводом, что обеспечило наряду со снижением загрязнения поверхности рельсов увеличение точности отслеживания оси рельса (рис. 3). Бесконтактная следящая система исключает возможность повреждения пути (стрелок) при проведении контроля рельсов.



Рис.3 – Новая бесконтактная следящая система

2. Внедрение дополнительных каналов контроля:

2.1. Телевизионный канал контроля (система многоканальной видеореги-страции МВР) обеспечивает сплошную видеорегистрацию рельсов, шпальной решетки и других элементов инфраструктуры в полосе отвода. Более подробно эта система описана в статье Д.В. Алексеева "Система синхронной видеореги-страции."

2.2. Динамический канал контроля (малогабаритная инерциальная система диагностики рельсового пути МИСД РП) обеспечивает измерение и регистра-цию динамики взаимодействия ходовой тележки и рельсового пути с целью вы-явления участков пути с повышенными динамическими воздействиями. Это по-зволяет сконцентрировать внимание при обработке дефектоскопической ин-формации на потенциально опасных участках пути.

Для реализации этих возможностей на буксы не котловой ходовой тележки установлены 4 трех координатных датчика ускорений, по информации которых вычисляются параметры движения в системе рельс – колесо (рис.4). В результате математической обработки вычисляются величины (глубина) коротких (длиной до 1 метра) неровностей на поверхности катания рельсов с привязкой к путевой координате.



Рис.4 – Датчики ускорений на буксах

Система МИСД РП поддерживает совместный просмотр вычисленных параметров неровностей и информации от системы МВР, что позволяет установить причину возникновения выявленных неровностей пути (пробуксовины, смятие головки рельса в зоне сварки, дефекты поверхности катания и т.п.).

3. Внедрение дополнительного сервисного оборудования:

3.1. Система GPS-ГЛОНАСС обеспечивает привязку всей регистрируемой информации к текущей географической координате. Наличие в данных географических координат позволяет исключить грубые сбои в путевых координатах, вызванные неверным отбоем километровых столбов или ошибочным вводом исходного километра, существенно облегчает выход на натурный осмотр дефектного сечения в незнакомой местности. В настоящее время системы GPS-

ГЛОНАСС не обеспечивают на территории России необходимую точность для выхода непосредственно на дефект, но дальнейшее развитие систем позволяет надеяться на это в будущем.

3.2. Система измерения температуры рельсов обеспечивает дистанционное измерение температуры рельсов в районе середины шейки со стороны рабочей грани. Одновременно система измеряет температуру окружающего воздуха. Система работает в инфракрасном диапазоне волн. Данные о температуре сохраняются в файлах проезда с привязкой к путевой координате. Измеренная температура совместно с данными о температуре закрепления и ширине зазоров в стыках позволяет определять наличие внутренних напряжений в рельсах и прогнозировать выбросы пути.

4. Повышение эксплуатационных характеристик совмещенных вагонов-дефектоскопов:

4.1. Новый совмещенный вагон-дефектоскоп оборудован интеллектуальной системой электроснабжения с микропроцессорным управлением. Разработанный для вагона-дефектоскопа электрощит обеспечивает не только коммутацию потребителей и защиту от коротких замыканий, но и учет фактического потребления в нагрузках с функцией коммутации нагрузок с учетом приоритетности. При этом при недостатке мощности отключаются второстепенные потребители при безусловном обеспечении энергией приоритетных потребителей (связанных с безопасностью движения, обеспечением выполнения основного функционального назначения и минимальным уровнем жизнедеятельности). Управление нагрузками осуществляется с помощью сенсорного экрана на электрощите. При включении нагрузок соответствующее табло меняет цвет и справа индицируется потребляемая мощность (рис.5).



Рис.5 – Вид сенсорного дисплея электрощита

4.2. На вагонах-дефектоскопах с 2007 года устанавливается система электропривода подъема дефектоскопной тележки. С пульта управления, размещенного возле дефектоскопной тележки, может осуществляться управление электроприводами четырех лебедок (рис. 6). Возможен как синхронный спуск (подъем), так и управление каждым двигателем в отдельности. Сохраняется возможность использования ручного привода при отсутствии электроэнергии или неисправности электропривода. Система оснащена концевыми выключателями и защитой от перегрузки. Кроме того, при отладке системы пульт обеспечивает возможность управления пневмоцилиндрами искательной и следящей систем.



Рис.7 – Панель управления электроприводом

4.3. Новый вагон-дефектоскоп оснащен однофазной дизель-генераторной установкой и системой отопления на горелке дизельного топлива. Использо-

ние однофазного генератора обеспечивает максимальное использование полезной мощности генератора. Установлен автоматический топливный насос, обеспечивающий поддержание постоянного уровня топлива в расходном баке.

4.4. Система подогрева технологической воды (контактная жидкость) обеспечивает как предварительный подогрев (на стоянке) так и подогрев непосредственно во время работы. В качестве подогревателя используется пластинчатый теплообменник, в первичном контуре которого циркулирует теплоноситель из системы отопления вагона, а во вторичном контуре протекает технологическая вода. Теплообменник обеспечивает нагрев воды во вторичном контуре до температуры $T_{\text{вт}} = T_{\text{пер}} - 20^{\circ}\text{C}$ при расходе до 7 л/мин.

При нагреве на стоянке вода снизу из бака подается насосом во вторичный контур теплообменника, а затем нагретая возвращается в бак в верхнюю часть. Вода в баках объемом 4 м³ постепенно прогревается. Для контроля температуры и количества воды баки оборудованы измерителями уровня и температуры.

При нагреве во время работы вода снизу из бака подается насосом во вторичный контур теплообменника, а затем нагретая через регулятор расхода к искательным системам. Для контроля температуры подаваемой воды и расхода установлены соответствующие приборы по каждой рельсовой нити отдельно (рис.7).



Рис.7 – Пульт индикации системы подогрева и подачи воды

4.5. Рабочая пневмосистема вагона-дефектоскопа, за исключением исполнительных цилиндров, размещена в отапливаемых помещениях, что исключает

замерзание конденсата в воздухопроводах. Использование современной элементной базы резко сократило габариты и позволило разместить основную часть пневматического оборудования в щите управления вагона-дефектоскопа.

5. Улучшение бытовых условий:

5.1.В новом вагоне-дефектоскопе предусмотрен напорный водопровод, что обеспечивает стабильное давление в системе и позволяет использовать стандартную бытовую технику.

5.2.Вагон оборудован накопительными нагревателями для кухни и душа, стиральной машиной-автоматом.

5.3.Мебель для оборудования купе, кухни и столовой выполнена по дизайн проекту и гармонирует с внутренней отделкой вагона-дефектоскопа (рис.8).



Рис.13 – Общий вид салона

Направления дальнейшего развития:

1. Совершенствование конструкции бесконтактных следящих систем.

2. Совершенствование искательных систем в части повышения гибкости, износостойкости, снижения инерционности. Улучшение гидродинамики подачи контактирующей жидкости. Внедрения подогрева в зимних условиях.
3. Повышение рабочих скоростей контроля рельсов до 60-80 км/час.
4. Совершенствование телевизионного канала контроля в части повышения разрешающей способности и качества изображения.
5. Повышение ремонтпригодности и технологичности обслуживания дефектоскопной тележки.