

ПО ПУТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ВОСТРЕБОВАННОСТИ

Внедренческий научно-технический центр «Уралжелдоравтоматизация» более 19 лет активно занимается разработкой и внедрением инновационных технологий и техники. За это время разработано и внедряется как на магистральном, так и на промышленном железнодорожном транспорте России и ближнего зарубежья около трех десятков различных устройств и систем железнодорожной автоматики. В данной статье речь идет о тех разработках, которые доказали свою эффективность и получили признание на железнодорожном транспорте.

Основную роль в организации технологического процесса работы железнодорожного транспорта играют устройства железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ). Эти устройства осуществляют интервальное регулирование поездов на станциях и перегонах, определяют местоположение поезда с требуемой точностью и обеспечивают безопасность движения поездов.

Основным средством определения местоположения поезда в настоящее время являются рельсовые цепи (РЦ). Однако, существуют участки железных дорог, на которых нет возможности использовать РЦ. Низкая надежность работы рельсовых цепей в ряде случаев ставит под сомнение эффективность их применения. В качестве альтернативы РЦ могут использоваться устройства счета осей подвижного состава.

Учеными и специалистами ЗАО «ВНТЦ «Уралжелдоравтоматизация» разработан комплекс устройств автоматики, использующий метод счета осей подвижного состава. К ним, в частности, относятся:

- микропроцессорная автоматическая переездная сигнализация (АПС-МП и АПС-МПР);
- система устройств контроля состояния свободности станционных участков пути (КССП «Урал»);
- микропроцессорная полуавтоматическая блокировка (МПАБ «Урал» и МПАБ-Р);
- автоматические блокпосты (АБП МПАБ и АБП МПАБ-Р);

- пешеходные переходы, оборудованные звуковой и световой сигнализацией.

Микропроцессорная автоматическая переездная сигнализация

Система АПС-МП в общем случае, состоит из напольного и постового оборудования.

Напольное оборудование в зависимости от проектных решений включает в себя:

- пункты счета осей;
- переездные светофоры;
- автошлагбаумы;
- устройства заграждения переездов УЗП.

Пункты счета осей располагаются по границам участков приближения (удаления). Расчет длин участков приближения производится исходя из установленной скорости движения поездов и длины проезжей части переезда.

К постовому оборудованию относятся счетно-решающие приборы СРП-У, устройства бесперебойного питания, необслуживаемая аккумуляторная батарея, исполнительные реле и т.д. (рис. 1).



Рисунок 1 - Шкаф АПС-МП

Алгоритм работы системы АПС-МП аналогичен работе релейных систем переездной сигнализации. Контроль участков приближения к переезду и самого участка переезда осуществляется методом счета осей, а приборы СРП-У осуществляют выполнение алгоритмов переездной сигнализации и управляют работой включающего реле. Система АПС-МП отслеживает логику прохода поездом переезда, которая заключается в

контроле с учетом направления движения последовательного проследования поездом путевых участков переезда и времени занятия поездом участка удаления. Если установленная последовательность будет нарушена или поезд задержится на участке удаления больше расчетного времени повторного блокирования, переезд вновь будет закрыт для движения автотранспорта. Открытие переезда в этом случае произойдет только после полного освобождения поездом всех контролируемых системой АПС-МП участков пути. К основным преимуществам системы АПС-МП относятся:

- отсутствие рельсовых цепей и их элементов (приборов, дроссель-трансформаторов (при электротяге), изолирующих стыков, рельсовых соединителей и т.д.);
- снижение количества применяемого оборудования (в 3,7 раза для однопутного перегона);
- снижение (до 40%) объема выполняемых работ по техническому обслуживанию АПС;
- повышение вандалозащищенности АПС ввиду отсутствия медесодержащих элементов;
- сохранение работоспособности системы при отключении фидеров питания за счет применения устройств бесперебойного питания;
- возможность осуществления удаленного мониторинга;
- снижение эксплуатационных расходов в хозяйствах пути и СЦБ;
- возможность дооснащения переезда устройствами оповещения оставшегося времени до закрытия переезда;
- возможность размещения оборудования системы как в релейном шкафу, так и в транспортабельном модуле.

Система устройств контроля состояния свободности станционных участков пути

Система контроля состояния свободности станционных участков пути на основе счетчиков осей подвижного состава (КССП «Урал») предназначена для применения на станциях магистрального и промышленного железнодорожного транспорта с целью осуществления непрерывного

контроля состояния свободности путевых участков. Система предусматривает комбинированное использование РЦ и счетчиков осей, либо использование последних в качестве резерва к РЦ.

Пункты счета осей, применяемые в системе КССП «Урал» отличаются от пунктов счета предыдущей системы тем, что подсчет количества проследовавших над путевым датчиком осей осуществляется непосредственно на пункте счета, а на станцию передается только результат счета. Постовое решающее устройство (рис. 2) получает информацию о количестве проследовавших осей над каждым датчиком и по заранее заложенному алгоритму определяет состояние путевых участков. Если путевой участок свободен, ПРУ ставит под ток соответствующее контрольно-путевое реле. Состояния этих реле передаются в существующие системы электрической либо микропроцессорной централизации.



Рисунок 2 - Станционный шкаф системы КССП «Урал» с встроенным АРМом электромеханика

Основные преимущества системы КССП «Урал»:

- отсутствие рельсовых цепей (с возможностью их резервирования);
- непрерывный контроль свободности путевых участков;
- организация «кольцевой» схемы кабельной сети и «шинное» подключение всех счетных пунктов позволяют экономить до 45% кабеля и существенно повысить «живучесть» системы;
- простота увязки с релейными и микропроцессорными централизациями;
- протоколирование и архивирование событий в реальном масштабе времени;
- возможность организации удаленного мониторинга с архивированием и протоколированием;

- возможность расширения функциональных возможностей системы;
- снижение объема капвложений по сравнению с традиционными системами;
- существенное снижение объема работ по техническому обслуживанию устройств.

Микропроцессорная полуавтоматическая блокировка

Система МПАБ «Урал» может применяться на однопутных или многопутных перегонах с любым видом тяги поездов и может быть увязана с любым типом систем управления движением поездов на станциях, ограничивающих перегон.

Алгоритм работы системы МПАБ «Урал» аналогичен алгоритму работы релейных систем полуавтоматической блокировки за исключением реализации функций автоматического контроля свободности перегона и фиксации прибытия поезда на станцию в полном составе.

Реализация функции автоматической фиксации прибытия поезда на станцию в полном составе позволяет осуществить удаленное управление работой станции. Классическими примерами удаленного управления работой станции являются диспетчерское управление, когда работой станцией управляет поездной диспетчер, и перевод станции в режим автоматического действия входных и выходных сигналов по главному пути. Во втором случае работой светофоров на станции фактически управляют дежурные по смежным станциям, а сама станция работает в режиме автоматического блокпоста.

Основные преимущества системы МПАБ «Урал» перед релейными системами:

- непрерывный контроль свободности перегона;
- контроль логики проследования поезда по перегону;
- реализация функции автоматического прохождения сигнала «Дача прибытия»;

- интеллектуальный алгоритм самопроверки пунктов счета после сбоя в работе (приведение устройств системы в исходное состояние без участия ДСП и электромеханика СЦБ);
- протоколирование и архивирование событий в реальном масштабе времени;
- возможность организации удаленного мониторинга с архивированием и протоколированием;
- возможность расширения функциональных возможностей системы;
- возможность применения этих устройств на участках с диспетчерским управлением движением поездов;
- возможность работы по каналу связи тональной частоты, в том числе по волоконно-оптическим линиям связи;
- существенное снижение объемов оборудования и работ по техническому обслуживанию устройств;
- повышение надежности работы системы благодаря резервированию основных элементов (в варианте МПАБ-Р);
- возможность переключения станций в режим автодействия входных и выходных светофоров по главным путям (в варианте МПАБ-А).

Пешеходные переходы

С точки зрения организации управления работой пешеходных переходов, оборудованных звуковой и световой сигнализацией, взята идеология построения системы АПС-МП. В зависимости от конкретных эксплуатационных условий для организации участков приближения могут использоваться только устройства счета осей, либо устройства счета осей в сочетании с рельсовыми цепями. В обязательном порядке обеспечивается выполнение требования о выключении сигнализации не позднее 15 секунд после полного освобождения поездом зоны пешеходного перехода. Один комплект аппаратуры обеспечивает работу пешеходного перехода, пересекающего до пяти путей. Принцип построения данного технического решения позволяет применять его и на скоростных участках движения.

Особенностью вышерассмотренных устройств и систем ЖАТ является то, что они разработаны на унифицированных аппаратно-программной и элементно-конструкторской платформах. Такими элементами являются путевой датчик типа ДПЭП-М (рис. 3), напольный преобразователь сигналов датчика типа НПС-М, устройство бесперебойного питания типа УБП-14/12-10, напольное счетное устройство типа НСУ, счетно-решающий прибор типа СРП-У, блок защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений типа БЗ-М и ряд других элементов. Аппаратура этих систем относится к классу малообслуживаемых.



Рисунок 3 - Аппаратура счетного пункта

Все эти системы обеспечивают контроль технического состояния и действий обслуживающего персонала (с архивированием и протоколированием), включая функцию удаленного мониторинга, увязку с существующими системами технической диагностики и мониторинга (АПК-ДК, АСДК, АДК-СЦБ и др.), увязку с системами релейной, релейно-процессорной и микропроцессорной централизаций стрелок и светофоров.

Данные системы имеют сертификаты соответствия РС ФЖТ и приняты в постоянную эксплуатацию. На все системы разработаны и утверждены типовые материалы для проектирования (ТМП).

Наше предприятие кроме разработки систем выполняет полный комплекс работ, т.е. реализует технологию внедрения «под ключ» - от выполнения проектно-изыскательских работ до пусконаладочных работ, включая обучение эксплуатационного штата. Являясь поставщиком оборудования, предприятие осуществляет как гарантийное, так и

постгарантийное обслуживание. Сервисный центр предприятия успешно обеспечивает на договорной основе обслуживание наших устройств на принципах аутсорсинга на всех железных дорогах и предприятиях промышленного транспорта.