

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Исходные данные

Рабочий проект «Устройства автоматической блокировки на перегоне Удима – Реваж. Техническое перевооружение.» разработан на основании задания на выполнение проектных работ от 08.02.2012 года, утвержденного заместителем начальника Управления автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры филиала ОАО «РЖД» В.Н. Новиковым

В качестве исходных данных для проектирования приняты:

- технические условия службы Автоматики и телемеханики Северной ж.д на разработку проекта технического перевооружения устройств автоматической блокировки на перегоне Удима – Реваж Северной ж.д., утвержденные Главным инженером Северной ж.д. Д.Л. Андреевым;
- действующая документация на устройства СЦБ;

Рабочим проектом в соответствии с заданием на проектирование предусмотрено оборудование каждого пути перегона трехзначной автоблокировкой АБЦМ по альбому ТР 2010-4-0-АТР с организацией движения в неправильном направлении по сигналам АЛС и с отдельной четырехпроводной схемой смены направления по каждому из путей. В проекте выполняется увязка проектируемой АБ с действующими устройствами ЭЦ на станции Удима и проектируемыми устройствами МПЦ ст. Реваж. На ст. Реваж предусмотрена электрическая централизация МПЦ-МЗ-Ф по Техническим решениям для проектирования 5852564.МПЦ.03-08.ТР2 утвержденными ЦШ.

2 УСТРОЙСТВА СЦБ

2.1 Существующее положение

В настоящее время перегон Удима - Реваж км оборудован двухпутной трехзначной числовой – кодовой автоблокировкой с рельсовыми цепями и изолированными стыками, с временно действующей системой смены направления с возможностью организации двухстороннего движения по одному из путей при капитальном ремонте соседнего пути.

За период эксплуатации система Числовой – Кодовой автоблокировки **обнаружила ряд серьезных недостатков:**

- **не гарантирует полную безопасность** движения поездов при непредвиденных обстоятельствах;

*- аппаратура расположена децентрализованно в релейных шкафах;
- наличие изолированных стыков снижает общую надежность работы рельсовых цепей;*

- большое количество напольного оборудования (трансформаторы ОМ, релейные шкафы), содержащего значительное количество металлов, подвержено хищениям посторонними лицами.

Станция Удима оборудована устройствами электрической централизации по альбому ЭЦ-9. Всего в ЭЦ включено 18 стрелок и 28 светофоров, из них 16 поездных, 12 маневровых..

Станция Реваж оборудована электрической централизацией по типовым проектным решениям альбома ЭЦ-9. В централизацию включено 14 стрелок и 20 светофоров из них 14 поездных 6 маневровых.

2.2 Проектные решения

Рабочий проект «Автоматическая блокировка на перегоне Удима – Реваж Северной ж.д. Техническое перевооружение» (титул 2012-5-0-АТП) разработан на основании Задания и Технических условий на проектирование, утвержденных Заместителем начальника Управления автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры филиала ОАО «РЖД» Новиковым В.Н. 08.02.2012г.

При разработке проекта ЗАО «Форатек АТ» совместно с ООО «СтройЖелДорПроект-СЦБ» разработали и утвердили установленным порядком технические решения на увязку МПЦ-МЗ-Ф с релейными устройствами автоблокировки АБЦМ;

Согласно пункта 18 «Задания на проектирование» ООО «СтройЖелДорПроект» разработал и утвердил установленным порядком Технические решения для пунктов концентрации на перегонах применительно к пункту концентрации «Копасово» перегона Удима – Реваж.

Согласно пунктам 13.4 и 13.7 «Задания на проектирование» на станции Реваж необходимо выполнить:

- замену системы электрической централизации ЭЦ-9 на микропроцессорную электрическую централизацию МПЦ-МЗ-Ф выполненную по Техническим решениям для проектирования 5852564.МПЦ.03-08.ТР2 утвержденными ЦШ;
- запроектировать комплексную защиту от грозовых атмосферных и коммутационных перенапряжений по техническим решениям 5852564.МПЦ.15-09.ТР.1
- Проектом предусмотрены рельсовые цепи тональной частоты с разработкой индивидуальных регулировочных таблиц для ТРЦ. Применены путевые приемники и генераторы ПП-3С и ГП-3С соответственно.

- запроектировать электропитающую установку УЭП-Ф по техническим решениям 58525664.УЭП.001-09.ТР с резервированием работы всех устройств СЦБ не менее 0,5 часа. В качестве дополнительного источника питания применить Дизель – генераторную установку (ДГА).

- Проектом предусматривается оборудование станции системой оповещения работающих на путях по типовым материалам для проектирования 410106-ТМП «Система оповещения монтеров пути для различных систем ЭЦ» и указания ГТСС №1247/1618 (дополнение №1 к ТМП).

- Все проектируемые устройства за исключением АРМа ДСП и устройств сопряжения размещаются во вновь устанавливаемом мобильном комплексе.

Согласно пунктам 13.3.3 и 13.4.2 «Задания на проектирование» на станции Удима необходимо выполнить:

- Увязку проектируемой автоблокировки АБЦМ с существующими устройствами электрической централизации.

- Произвести проверочный расчет мощности электропитающей установки с учетом включения новых устройств.

Согласно пунктам 13.3 «Задания на проектирование» на перегоне Удима - Реваж предусматривается:

- автоблокировка с централизованным управлением путевыми светофорами АБЦМ с тональными рельсовыми цепями, кодированием 50 Гц и возможностью организации движения поездов в неправильном направлении по техническим решениям ТР 2010-4-0-АТР утвержденным ЦШ.

- запроектировать электропитающую установку УЭП-Ф по техническим решениям 58525664.УЭП.001-09.ТР с резервированием работы всех устройств СЦБ не менее 2-х часов.

- Предусмотрены тональные рельсовые цепи с разработкой индивидуальных регулировочных таблиц для каждой ТРЦ. Применены путевые приемники ПП-3С с резервированием приемниками ПП-1 согласно техническим решениям ЕИУС.468361.002.ТР1.

- Все проектируемые устройства автоблокировки АБЦМ размещаются во вновь устанавливаемых мобильных комплексах по станции Удима, Реваж, а также на перегоне Удима – Реваж в мобильном комплексе устанавливаемом на территории бывшей станции Копасово.

Согласно пунктам 13.4.3 «Задания на проектирование» на перегоне Удима - Реваж и станции Реваж предусматривается оборудование системой АПК-ДК по ТМП-410726 альбом 2 с передачей информации на АРМ ШН станций Удима, Реваж; АРМ ШЧД Сольвычегодской дистанции сигнализации централизации и блокировки, а так же в центр мониторинга Северной железной дороги.

Принятая технология и оборудование, строительные решения, организация эксплуатации и обслуживания устройств *имеют ряд серьезных преимуществ по сравнению с существующими автоблокировками в вопросах обеспечения безопасности движения поездов за счет применения разработанного ООО «СтройЖелДорПроект-СЦБ» алгоритма:*

- применены технические решения, позволяющие *автоматически исключать* ложное разрешающее показание на выходных и проходных светофорах при несанкционированном состоянии устройств, вызванных причинами технического или эксплуатационного характера;

- применена новая релейная элементная база, соответствующая требованиям первого класса надежности;

- для обеспечения бесперебойной работы устройств при переключении фидеров или пропадании питания устанавливаются новые питающие установки с устройствами бесперебойного питания.

Запроектированная питающая установка обеспечивает:

- *автоматическое переключение нагрузки с одного фидера на другой при выключении или выходе напряжения за установленные пределы, неправильном чередовании фаз или обрыве фазы в работающем фидере, а также при невозможности его включения на питание от батареи УБП;*

- *нулевое время переключения с фидера на фидер или на батарею для бесперебойной нагрузки;*

- *оптическую сигнализацию работающего фидера, наличия напряжения на фидерах, а также передачу этой информации в АРМ ШН и на пульт ДСП;*

- *аварийное выключение УБП при выключении устройств ВУФ, в случае пожара или необходимости;*

- *измерение величин напряжений и токов в каждой фазе обоих фидеров, индикация выходных напряжений и токов, частоты переменного тока, времени работы от батареи, общей нагрузки питающей установки, учет потребляемой электроэнергии.*

3. Автоматическая блокировка

3.1. Отличительные особенности автоблокировки АБЦМ

К отличительным особенностям автоблокировки АБЦМ следует отнести – возможность комплексного решения вопросов, связанных с обеспечением безопасности движения поездов, повышением надёжности устройств, обеспечением живучести их работы, а также вопросов, связанных с

технологичностью проектирования, заводского изготовления и технического обслуживания устройств, включая замену существующего профилактического метода на более прогрессивный метод.

Основное внимание при разработке системы автоблокировки АБЦМ уделено обеспечению безопасности движения поездов в условиях опасного отказа в сигнальных устройствах по причинам технического или эксплуатационного характера, включая причины, относимые к «человеческому» фактору. В связи с этим в системе автоблокировки АБЦМ впервые нашли практическое применение принципы автоматического исключения накопления опасных отказов, позволяющие предотвратить аварийные поездные ситуации при несанкционированном состоянии управляющих сигнальных реле по причинам технического или человеческого факторов.

3.2. Концепция безопасности

Автоматическая блокировка АБЦМ с тональными рельсовыми цепями в соответствии с ГОСТ 27.003 относится к изделиям непрерывного, длительного применения, относящегося к классу особо ответственных систем, функциональный контроль безопасности работы которых осуществляется непосредственно при работе устройств по назначению, то есть при выполнении системой своих технологических функций.

Оценивая обеспечение безопасности движения поездов, как основной и безусловный качественный показатель выполнения своих технологических функций, концепция безопасности автоблокировки АБЦМ предусматривает новое толкование, заключающееся в том, что автоматическая блокировка, кроме своей основной функции – блокирование блок-участка, должна предусматривать по первому классу надёжности дополнительную, встроенную функцию, обеспечивающую выявление «опасного» отказа в работе перегонных сигнальных устройств, с автоматическим изменением конфигурации алгоритма их работы для оперативного предупреждения аварийной поездной ситуации, осуществляемого посредством включения запрещающего или менее разрешающего показания на проходных и переездных светофорах.

Автоматический контроль отсутствия «опасных» отказов осуществляется:

- при включении питания устройств;
- при изменении показаний проходных светофоров с запрещающего на разрешающее показание;
- при включении сигнальной точки после производства любого вида работ.

Первый контроль соответствующего блок-участка осуществляется в динамике движения поезда по блок-участку, согласно заложенного алгоритма.

Второй контроль этого блок-участка осуществляется при фактическом его освобождении (прохождение тестовой проверки рельсовых цепей блок-участка).

С целью исключения накопления «опасных» отказов запрещающие или

менее разрешающее показания на ограждаемых светофорах остаются до устранения или безопасного самоустранения причины, вызвавшей «опасный» отказ.

3.3. Повышенный уровень безопасности

Система автоматического регулирования движения поездов АБЦМ обладает повышенной степенью обеспечения безопасности движения поездов за счет самоконтроля правильности функционирования узлов автоблокировки при проследовании поездов по блок-участку и не допускает:

- более разрешающее сигнальное показание, чем это позволяет поездная ситуация;
- более разрешающее сигнальное показание при поездной занятости блок-участка;
- появление на станционном оборудовании информации свободности блок-участков или свободности перегона при их фактической поездной занятости;

Система исключает возникновение ситуации, позволяющей установку обеих станций, ограничивающих данный перегон, в положение «отправление».

Не допускает появления разрешающего показания на светофоре при:

- опасном состоянии путевого приёмника;
- опасном состоянии сигнального реле «Ж»;
- опасном состоянии реле контроля перегона;
- опасном состоянии перегонных устройств по причинам непредсказуемого, случайного или умышленного характера;
- потере поездного шунта контролируемой рельсовой линии;
- снижении изоляции кабельных жил до опасного сообщения.

4. Диспетчерский контроль.

4.1. Функции системы ДК.

5.2.1. Система ДК осуществляет сбор, обработку, хранение и отображение информации о состоянии объектов контроля в реальном масштабе времени, что позволяет повысить производительность и улучшить условия труда диспетчерского аппарата управления движением на уровне региональных центров управления и ЦУПов за счет:

- обеспечения возможности заблаговременного принятия ДНЦ решений на основании контроля поездной ситуации в реальном масштабе времени;
- прогнозирования возможных отклонений от графика движения поездов и выдачи рекомендаций по их устранению;
- использования информации о техническом состоянии устройств;

- обеспечения информационного сопряжения существующих на дороге или в отделении АРМ эксплуатационного и технического персонала рабочим местом ДНЦ.

Основным назначением системы ДК является:

- контроль поездного положения на станциях и перегонах;
- контроль за техническим состоянием устройств автоматики и телемеханики на станциях, перегонах и переездах в реальном масштабе времени;
- измерение электрических параметров устройств ЖАТ;
- диагностика и прогнозирование состояния устройств;
- определение предотказных состояний устройств ЭЦ и АБ;
- автоматизация поиска неисправностей в устройствах ЭЦ и АБ;
- автоматизация части работ по обслуживанию устройств ЭЦ и АБ;
- учет ресурса приборов по их фактической наработке;
- взаимодействие с АРМами входящих в состав АСУ-Ш дистанций сигнализации.

4.2. Виды информации передаваемой по каналам ДК.

7.3.1. По каналам ДК предусматривается передача следующей информации ТС и ТИ:

- свободность блок участка;
- наличие основного и резервного источников питания;
- перегорание светофорных ламп;
- комплект мигания предвходной сигнальной установки;
- срабатывание устройств УКСПС;
- напряжение источников питания (ТИ);

В автоблокировке АБЦМ контролируется:

- занятие и замыкание блок участка;
- показания светофоров;
- наличие фидеров питания;
- перегорание ламп светофоров;
- контроль перегорания предохранителей;
- охранная и пожарная сигнализация;
- напряжение фаз питающих фидеров;
- напряжение на путевых реле, путевых приемниках и путевых генераторах;
- напряжение питания рельсовых цепей;