ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Зайцев Иван Александрович

студент 4-го курса

Тайгинский институт железнодорожного транспорта –

филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

«Омский государственный университет путей сообщения»

*В статье рассмотрены эффективность внедрения систем безопасности на железнодорожном транспорте, а также их обслуживание и эксплуатация.*

Модернизация средств безопасности движения в настоящее время необходима с технической точки зрения. Срок службы любых устройств ограничивается рядом факторов. Чем сложнее устройство, чем больше число его составных частей, чем не совершеннее каждая из этих частей, тем выше вероятность отказа устройства в целом. Особенно важно учитывать этот фактор при организации обслуживания приборов, назначение которых – предупреждать и предотвращать создание опасных ситуаций на железной дороге.

Применение более надежных и современных систем, своевременная замена ими приборов технически и морально устаревших позволяет значительно повысить безопасность движения. За счет усовершенствования средств диагностирования можно увеличить сроки межремонтной эксплуатации. Применение на одном локомотиве одновременно нескольких систем безопасности, полностью или частично дублирующих функции друг друга, повышает уровень безопасности, но это должно быть технически и экономически оправдано. Включение этих систем на совместную работу должно быть предусмотрено их изготовителями уже на стадии разработки, а ввиду высокой стоимости современных приборов безопасности, приобретение дополнительных комплектов аппаратуры должно быть обосновано.

Замена более ранней модификации системы автоматического управления тормозами централизованной (далее САУТ-Ц) вызвана тем, что техническое состояние аппаратуры заставляет снижать межремонтные сроки её эксплуатации. Многие части этой системы за годы эксплуатации претерпели целый ряд доработок и переделок схем, изменений в элементной базе. У некоторых элементов схем закончились сроки эксплуатации. К конструктивным недостаткам САУТ-Ц можно отнести исполнение – один комплект включает в себя более десяти отдельных блоков, соединенных множеством кабелей с разъемами. Все это увеличивает вероятность отказов в работе, делает более трудоемкими обслуживание и ремонт.

В новой системе САУТ-ЦМ/485 исключено большинство недостатков старой, при этом она имеет ряд преимуществ.

Релейно-полупроводниковая аппаратура АЛСН, в сочетании с механическим скоростемером СЛ, также не удовлетворяет в полном объеме требованиям, предъявляемым теперь к приборам безопасности. За время существования эта система неоднократно пополнялась дополнительными блоками, выполняющими одну-две функции. Это сделало её неоправданно громоздкой. Функциональные же возможности этой аппаратуры ограничены.

Комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное (далее КЛУБ-У) не только сочетает в себе функции скоростемера, автостопа и АЛС-устройств, но и обладает множеством дополнительных возможностей и особенностей.

Использование КЛУБ-У для совершенствования эксплуатационной работы позволит:

 - повысить производительность труда в хозяйстве Т(локомотивное хозяйство) за счет сокращения количества блоков на локомотиве, сокращения времени предрейсового контроля и увеличения интервалов профилактического ремонта;

 - сократить количество сбоев автоматической локомотивной сигнализации непрерывного действия (далее АЛСН) и отказов в пути следования за счет цифровых методов обработки информации и резервирования;

 - сократить количество напольного оборудования на перегонах путем перехода в режим АЛСН и резервирования цифровых радиоканалов;

 - повысить безопасность движения на неконтролируемых путях, в том числе всех типовых путях станций;

 - сократить количество датчиков САУТ за счет использования информации по спутниковой навигации;

 - использовать цифровой радиоканал в составе КЛУБ-У для применения автоведения и ресурсосберегающих технологий для всех типов подвижного состава;

 - использовать автоматическую дешифрацию информации и передачу информации с локомотива на путь для сокращения времени ремонта;

 - использовать возможность постоянного совершенствования оборудования на локомотиве путем полного включения блоков КЛУБ-У в состав универсальной кабины.

Как ожидается, комплексная унифицированная система регулирования и обеспечения безопасности движения поездов за счет полноты исполнения основных функций технических средств обеспечения безопасности движения поездов позволит исключить основные причины сходов и столкновений подвижного состава.

При внедрении комплексной унифицированной системы регулирования и обеспечения безопасности движения поездов существенно снизится ущерб от утраты грузов, повреждений пути и подвижного состава за счет уменьшения случаев превышения скорости, не наблюдения за сигналами, самопроизвольного ухода поезда и потери бдительности машиниста.

Совершенствование управления перевозками на железных дорогах путем внедрения КЛУБ-У позволит:

1. повысить уровень и эффективность эксплуатационной работы на участках и эксплуатационных показателей за счет:

 - повышения участковой скорости и за счет снижения потерь поездо-часов;

 - получения дополнительной информации о местоположении поезда и их скорости;

 - дополнительной информации, передаваемой машинисту (о свободности блок-участков на впереди лежащем пути и др.);

 - передачи информации об ограничениях скоростей движения;

 - контроля исправности технических средств локомотива;

 - контроля эффективности тормозов;

1. повысить безопасность движения поездов;
2. исключить несанкционированное движение локомотивов;
3. обеспечить регистрацию информации о параметрах движения поезда и исправности технических средств.

Экономия эксплуатационных расходов при внедрении КЛУБ-У обеспечивается за счет:

 - повышения эффективности эксплуатационной работы на участках железных дорог вследствие снижения интенсивности отказов бортовой аппаратуры, повышения участковых скоростей и снижения потерь поездо-часов;

 - сокращения эксплуатационных расходов на содержание и обслуживание технических средств КЛУБ-У;

 - сокращения эксплуатационных затрат на содержание горочных устройств автоблокировки (светофоров);

 - сокращения локомотивного парка благодаря использованию локомотивов на любых участках с автоматической локомотивной сигнализацией единого непрерывного действия (далее АЛС-ЕН),АЛСН и др.;

 - сокращения убытков вследствие повышения безопасности движения поездов.

 - дополнительного эффекта от улучшения эксплуатационных показателей участков при внедрении КЛУБ-У.

 Эффективность внедрения КЛУБ-У дает также дополнительный экономический эффект, который обеспечивается за счет сокращения:

 - аппаратных средств дополнительных систем безопасности (исключения индикатора системы САУТ, сокращения от двух до четырех датчиков скорости);

 - на 50% количества путевых датчиков САУТ, расположенных при входе со станции за счет определения местоположения координаты локомотива или моторвагонного подвижного состава (далее МВПС) спутниковой навигационной системой и передачи информации по цифровому радиоканалу;

 - на 70% напольного оборудования на перегонах (релейных шкафов, светофоров, аппаратуры электроснабжения, дроссель-трансформаторов).

 - сокращения затрат по монтажу систем безопасности (ликвидации затрат на установку контроля параметров движения КПД, упрощения кабельной сети).

 Экономия определяется тем, что путевая аппаратура централизованной автоблокировки, сосредоточенная на станциях, и локомотивная аппаратура КЛУБ-У с использованием дублирующих каналов связи и спутниковой навигационной системы, позволяют обеспечить режим АЛСН.

Новый вид капитального ремонта с продлением срока службы (далее КРП) предусматривает глубокую модернизацию управления локомотивом, продлевают срок его службы. В результате внедрения на локомотиве автоматических систем управления снижается расход электроэнергии на собственные нужды, уменьшается износ отдельных элементов и устройств. Внедряемые системы управления, по мере их совершенствования, способны брать на себя обработку все большего объема информации и контролировать работу локомотива.

В сервисных локомотивных депо также проводится разноплановая модернизация подвижного состава, затрагивающая различные его составляющие. Модернизируются средства связи, средства автоматизации ведения поезда, средства управления торможением, вентиляцией, гребневой смазкой, совершенствуется телеметрическая система многих единиц тяги, на смену устаревшим приходят новые приборы безопасности.

Электровозы, проходящие капитальный ремонт с продлением срока эксплуатации, оборудуются уже на заводе такими системами, как КЛУБ-У, САУТ-ЦМ/485. В таком же сочетании приборами безопасности оборудуются некоторые электровозы серий ВЛ10 и ВЛ80 после выполнения ремонта ТР-3.

Модернизация приборов безопасности выполняется в несколько этапов, к каждому из них предъявляются определенные требования. В конечном итоге – устойчивой работы вновь установленной системы безопасности движения можно добиться лишь при выполнении этих требований.

Демонтаж заключается в снятии с локомотива всех блоков, устройств, элементов креплении монтажа, не представляющих интереса для дальнейшего практического применения. Демонтированные составляющие части САУТ-Ц подлежат утилизации. При необходимости, составные части электронных блоков целесообразно использовать в качестве запасных частей при ремонте еще находящихся в эксплуатации комплектов аппаратуры САУТ-Ц.

Оборудование локомотива системой САУТ-Ц М/485 заключается в установке на локомотив и подключении к его электрическим и пневматическим цепям блоков, датчиков и других устройств, входящих в комплект указанной системы. Размещение и способы установки и крепления всех составных частей, места и способы подключений датчиков, проводов и трубопроводов строго регламентированы проектной документацией.

За время выполнения модернизации блоки устанавливаемых новых комплектов САУТ-Ц М/485 проходят входной контрольв цехе электроники. При соответствии характеристик блоков предъявляемым требованиям, в память блока электроники и коммутации (БЭК) записывают необходимые данные о локомотиве, базу данных обо всех участках обращения локомотива, кроме того, при необходимости обновляют версии программного обеспечения блоков.

По окончании модернизации производится приемка вновь установленной системы в эксплуатацию, включающая в себя проверку работы САУТ на шлейфе АЛС, реализации таких функций, как: выполнение ступени торможения, разбор тяги локомотива, регистрация включения/выключения САУТ и нажатия кнопок и рукояток бдительности, отображение фактической и допустимой скоростей, других функций.

Окончательно работа вновь установленной системы САУТ проверяется во время контрольной поездки. Вновь установленная система САУТ считается исправной после устранения всех замечаний машиниста, выполнявшего контрольную поездку, если таковые имеются.

Демонтаж устаревшего оборудования выполняют слесари по ремонту подвижного состава (далее ПС) не ниже пятого разряда.

Все работы по оборудованию локомотивов новыми приборами безопасности выполняются комплексной бригадой модернизации ПС. В состав бригады входят слесари по ремонту ПС из цеха контрольно-измерительных приборов (КИП) с разрядами не ниже пятого, слесари цеха автоматики, сварочные работы выполняет сварщик заготовительного цеха.

Контроль качества выполненных работ и соответствие их Проекту модернизации осуществляется мастером КИП.

Приемку вновь установленной системы выполняет комиссия, в которую входит старший мастер КИП, мастер цеха электроники, электромеханик. При этом замечания, если таковые будут выявлены, устраняются бригадой модернизации.

Проверка работоспособности системы является частью приемки и включает в себя проверку работы системы на шлейфе АЛС, при трогании с места при различных сигналах, в движении, с контролем разбора тяги.

Контрольная поездка выполняется бригадой, имеющий опыт работы с данной системой, по решению заместителя начальника депо по ремонту и дежурного по депо – либо при следовании локомотива резервом, либо с поездом.

После устранения всех замечаний машиниста, выполнявшего контрольную поездку, если таковые имеются, вновь установленная система безопасности считается исправной.

КЛУБ-У не только сочетает в себе функции скоростемера, автостопа и релейных АЛС-устройств, но и обладает множеством дополнительных возможностей и особенностей.

Во-первых, это расширенные возможности в плане регистрации данных о работе локомотива, самой системы и о действиях машиниста в процессе поездки. При этом возможность повреждения или фальсификации данных, записанных на съемную кассету регистрации, практически исключена.

Эти комплексные устройства создавались в качестве базовых систем, объединяющих и координирующих работу других приборов безопасности, регистрации, автоматического управления и автоведения поезда, таких, как телемеханическая система контроля бдительности машиниста (далее ТСКБМ), САУТ и т. п.

В отличие от других современных систем, КЛУБ-У постоянно определяет местоположение локомотива при помощи спутниковой навигации. Это позволяет исключить погрешности вычисления пройденного пути «от колеса» при помощи датчика ДПС (датчик пройденного пути и скорости), где присутствуют и проскальзывания и несоответствия диаметра бандажа в памяти системы реальному, вследствие неплановых обточек. После этого система сверяет параметры движения поезда с допустимыми для данного участка, записанными в собственной памяти и, затем, исходя из поездной обстановки, может предпринять какие-либо действия. КЛУБ-У при необходимости корректирует допустимую скорость, изменяет период проверок бдительности машиниста, постоянно контролирует работу других систем (САУТ, ТСКБМ и др.), при выходе их из строя (или при их отсутствии) полностью контролирует соблюдение условий безопасного движения на данном участке пути.

КЛУБ-У предусматривает и возможность внешнего вмешательства в ведение поезда. Командой поездного диспетчера, отправленной по специальному радиоканалу можно, при необходимости экстренно остановить поезд. Приказ для проследования без остановки светофора с запрещающим сигналом КЛУБ-У также может получать по специальному радиоканалу, при этом вся информация о приказе записывается наряду с остальными данными о поездке, а необходимость машинисту связываться по радио с дежурным по станции отпадает.

При совместном использовании САУТ-ЦМ/485 и КЛУБ-У снижается количество проверок бдительности машиниста, в большинстве случаев незначительного превышения допустимой скорости экстренное торможение заменяется ступенью автоматического торможения. Это, наряду с некоторыми другими особенностями обеих систем, призвано облегчить работу машиниста. Независимая регистрация, имеющаяся в каждой из совместно работающих систем, позволяет облегчить и ускорить процесс диагностики при возникновении неисправностей.

Следует отметить еще и следующую особенность устройств КЛУБ. Их эксплуатация, обслуживание, и уж тем более – ремонт, требуют от всех причастных специальной подготовки. Для локомотивных бригад, в большинстве случаев, изучения руководства по эксплуатации оказывается совершенно недостаточно, а заниматься ремонтом и обслуживанием можно только после обучения на предприятии-изготовителе.

Список литературы

1. Кузнецов, К. В. Локомотивные приборы безопасности [Электронный ресурс] : учебное иллюстрированное пособие для студентов техникумов и колледжей железнодорожного транспорта / К. В. Кузнецов, А. А. Дайлидко, Т. В. Плюгина. - М. : ФГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте". - 107 с. : граф., цв.ил., табл., фото.цв. - 2000 экз. - ISBN 978-5-9994-0056-7. -Режим доступа: [<http://e.lanbook.com/>.](http://znanium.com)

2. Воронова, Нина Игнатьевна. Локомотивные устройства безопасности [Текст] : учебник для студентов учреждений сред. проф. образования / Н.Е.Разинкин, Г.Б. Сарафанов. - М. : Академия, 2013. - 208 с. : рис., табл. - 1000 экз. - ISBN978-5-7695-9700-8 (в пер.)

3. Зорин, В. И. Унифицированное комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ-У) [Электронный ресурс] : учебное пособие: Электронный аналог печатного издания / В. И. Зорин, В. И. Астрахан. - М. : ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2011

4. Локомотив [Текст]: ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал. - М.: ОАО "Российские железные дороги", издается с января 1957 г. - (М.) . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0869-8147

5. Локомотив [Электронный ресурс]: ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал. - М.: ОАО "Российские железные дороги", издается с января 1957 г. - (М.) . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0869-8147. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>