

А.В. Демидов, руководитель направления по внедрению систем ЖАТ ООО «ЛокоТех-Сигнал»

Система Ctrl@Point – управление стрелками по радиоканалу

Осенью 2019 г. в сервисном локомотивном депо «Братское» на станции Вихоревка Восточно-Сибирской железной дороги введена в опытную эксплуатацию система местного автоматизированного управления стрелками Ctrl@Point, разработанная компанией «ЛокоТех-Сигнал» (входит в группу компаний Ctrl2GO). Система позволяет управлять стрелками по радиоканалу, что открывает новые возможности для повышения производительности и безопасности маневровой работы в нецентрализованных районах станций и депо магистральных и промышленных железных дорог, а также в других зонах, где сейчас установлены ручные стрелки.

На магистральных и промышленных железных дорогах в настоящее время эксплуатируют десятки тысяч стрелок с ручным управлением. Их включение в системы централизации экономически нецелесообразно и не требуется по условиям безопасности. Вместе с тем маневровая работа в районах расположения таких стрелок сопряжена со значительными затратами времени и рисками для персонала, так как помощник машиниста вынужден спускаться на путь и переводить каждую стрелку вручную.

Современные технологии позволяют реализовать достаточно простые и недорогие технические решения на основе радиоканала, которые способны автоматизировать перевод нецентрализованных стрелок, повышая эффективность и безопасность маневровой работы. Созданная компанией «ЛокоТех-Сигнал» система беспроводного управления

стрелкой Ctrl@Point предусматривает оборудование стрелочного электропривода напольным радиоприемным устройством управления и контроля. Машинист может переводить такую стрелку и контролировать ее состояние напрямую из кабины локомотива. Это значительно сокращает время на выпол-

нение маневровых передвижений, улучшает условия труда и позволяет уменьшить вероятность ошибочных действий персонала.

Компоненты и возможные конфигурации

Ctrl@Point может поставляться в двух модификациях – для традиционного консольного стрелочного электропривода (например, СП-6М), который дополняется путевым ящиком с модулем управления и контроля (рис. 1), а также в виде разработанного совместно со структурами группы компаний «Ростех» интегрированного решения – шпального стрелочного электропривода с встроенной в его корпус управляющей аппаратурой (рис. 2).



Рис. 1. Стрелочный электропривод СП-6М с управляющей аппаратурой системы Ctrl@Point в депо «Братское»

Шпальный электропривод устанавливается на стрелочный перевод вместо одной из шпал и позволяет осуществлять механизированную подбивку пути без демонтажа элементов стрелочной гарнитуры, что значительно снижает затраты на содержание и ремонт пути.

Дальнейший рост эффективности и безопасности эксплуатационного процесса достигается за счет введения в состав Ctrl@Point двустороннего светового стрелочного указателя (в виде стрелок или комбинации светящихся ячеек) и электронной системы счета осей (ССО) Ctrl@Track 300 в зоне стрелки для предотвращения ее перевода под подвижным составом.

Обмен информацией между модулем управления и контроля стрелки и консолью осуществляется в безлицензионном диапазоне частот 868,7–869,2 МГц. Для защиты от несанкционированно-

го доступа в первом проекте применяется симметричный алгоритм блочного шифрования AES128, но при необходимости модуль управления на аппаратном уровне может реализовать шифрование любого уровня в соответствии со стандартом организации-заказчика.

Система беспроводного управления стрелкой Ctrl@Point рассчитана на работу в жестких условиях железнодорожного транспорта при температуре окружающей среды от –60 до +65 °С.

Функции системы

Управление переводом стрелки может выполняться дистанционно по радиоканалу с консоли или на месте посредством ключа, вставляемого в трехпозиционный переключатель на панели корпуса путевого ящика. Консоль выполнена на базе промышленного планшетного ПК с радиомодулем. В нем используется универсальное кроссплатформенное программное обеспечение компании «ЛокоТех-Сигнал», применяемое также в системах МПЦ, ССО, АБ, ДЦ и др.

При использовании консоли с сенсорным экраном машинист может последовательно установить в требуемое положение несколько стрелок на маршруте (рис. 3) и заблокировать их, чтобы предотвратить случайный перевод.

На экране консоли управления графическими символами разного цвета отображается состояние стрелки:

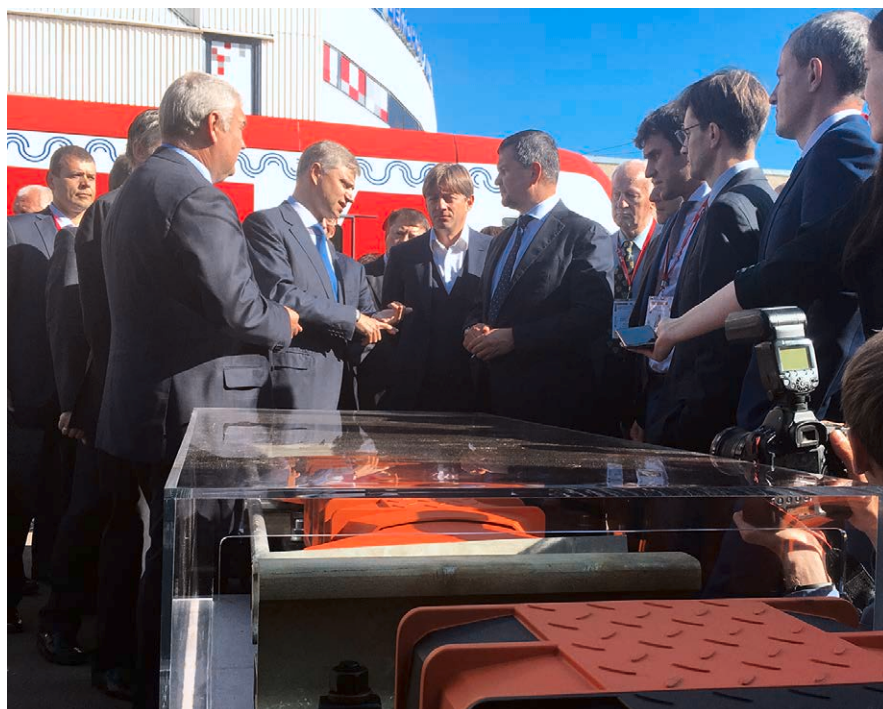
- наличие или отсутствие контроля стрелки в плюсовом или минусовом положении;
- неисправность на стрелке (отключение электропривода после его длительной работы на фрикцию);
- стрелка заблокирована командой с консоли;
- стрелка на ручном управлении (т.е. переведена ключом и заблокирована), управление по радиоканалу невозможно.

Для минимизации риска ошибочных действий пользователь должен подтвердить команду управления стрелкой. Только после этого происходит исполнение команды. В конфигурации с системой счета осей при занятой стрелке ее положение полностью блокируется, чтобы исключить перевод при проезде состава. В случае сбоя в работе ССО стрелка может быть переведена ключом. Повышению безопасности и удобству работы машиниста способствует также оборудование стрелки световым указателем, который подсоединяется к автопереключателю стрелочного привода и отображает положение стрелки независимо от системы радиуправления. Указатель реализован на стандартных светооптических системах и отвечает требованиям безопасности устройств ЖАТ, применяемых на сети ОАО «РЖД».

Опытная эксплуатация

Для опытной эксплуатации системы Ctrl@Point было выбрано сервисное локомотивное депо «Братское», в котором группы

Рис. 2. Презентация шпального стрелочного электропривода с управляющей аппаратурой системы Ctrl@Point на Международном салоне «PRO//Движение.Экспо» в августе 2019 г.



«ЛокоТех» и Ctrl2GO реализуют пилотный проект «Цифровое депо», охватывающий комплекс организационных, технических, технологических и программных решений для непрерывного повышения эффективности обслуживания и ремонта локомотивного парка. Система Ctrl@Point внедряется и будет развиваться как часть этого комплекса. Цели проекта – снижение затрат на ремонт локомотивов на 20%, снижение вдвое числа отказов между ремонтами, увеличение производительности труда на 30%.

После завершения пилотного проекта в депо «Братское» начнет тиражирование успешных решений сначала по выбранным депо Восточного полигона, а затем по всей сети депо группы «ЛокоТех».

В депо «Братское» системой Ctrl@Point с аппаратурой счета осей и световыми стрелочными указателями оборудовано пять стрелок, по которым осуществляются маневровые передвижения между цехами, в ходе которых маневровый тепловоз перемещает в соответствующий цех локомотивы, требующие ремонта. Ранее здесь были установлены ручные стрелки, перевод и визуальный контроль положения которых в случае подготовки всего маршрута с возвратом к составу занимал до 30 мин. В течение смены требуется примерно 20 маневровых передвижений между цехами.

Предварительно в лаборатории «ЛокоТех-Сигнал» были проведены испытания системы Ctrl@Point с применением реального стрелочного электропривода, которые включали проверку взаимодействия модуля управления и контроля стрелки с консолью, дальность действия консоли, отсутствие помех при одновременной работе нескольких модулей управления и контроля, функции управления стрелкой и др.

В дальнейшем после монтажа оборудования на путях депо и

испытания отдельных компонентов была выполнена комплексная проверка всех функций системы Ctrl@Point на пяти стрелках, а также дальности действия консоли в реальных условиях. После успешного завершения пуско-наладочных работ в сентябре 2019 г. началась опытная эксплуатация системы Ctrl@Point.

За прошедшее с начала опытной эксплуатации время система Ctrl@Point демонстрирует надежную работу без серьезных сбоев. Некоторые замечания, возникшие в ходе эксплуатации, были оперативно учтены.

Внедрение системы было положительно воспринято эксплуатационным персоналом. Технологические новшества на фоне применявшегося ранее оборудования радикально улучшают условия труда, сокращают затраты времени на перевод стрелок, позволяют лучше контролировать их состояние и в целом стимулируют к повышению культуры производства. Консоль управления имеет интуитивно понятный интерфейс, а световые указатели позволяют четко контролировать направление движения и состояние стрелки.

Перспективы дальнейшего развития

Внедренная в локомотивном депо «Братское» система местного автоматизированного управления стрелками рассматривается компанией «ЛокоТех-Сигнал» как базовая версия, функциональность которой будет развиваться и адаптироваться к потребностям заказчиков.

Прорабатываются технические решения для использования нескольких консолей управления в одном маневровом районе с установкой базовой станции, которая возьмет на себя функции распределения прав и назначения приоритетов, чтобы исключить одно-

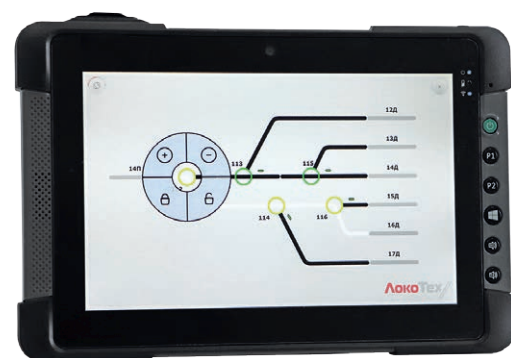


Рис. 3. Консоль управления КРС-1

временное использование стрелок разными консолями. В данном случае система не берет на себя функции ЭЦ, но позволит быстрее и с меньшими трудозатратами выполнять нужные операции, предотвращая при этом ошибки персонала. Через базовую станцию возможна также загрузка в консоли планов станций и маневровых районов.

В дальнейшем станет возможной более тесная увязка системы Ctrl@Point с технологиями «Цифровое депо», включая передачу на локомотив номера канавы в ремонтном цехе, который определяет конечную точку стрелочного маршрута, обмен текстовыми сообщениями с оператором депо, передачу расширенной диагностической информации. Планируется также добавление новых объектов управления – переездов на территории депо, предназначенных для проезда служебного транспорта, колесосбрасывающих башмаков и устройств закрепления подвижного состава.

Переход к управлению разнообразными объектами инфраструктуры по радиоканалу откроет в перспективе широкие возможности для рационализации эксплуатационного процесса на железных дорогах. Так, увязка Ctrl@Point с системой централизации позволит машинисту при подходе поезда к малоиспользуемому разъезду самостоятельно отправить по радиоканалу в ЭЦ задание на установку маршрута, не отвлекая диспетчера.