

Сегодня ОАО «ЭЛТЕЗА» – это постоянно развивающееся предприятие, способное проводить самостоятельную эффективную техническую и маркетинговую политику, направленную на полное удовлетворение потребностей заказчиков. На рынке железнодорожной автоматики и телемеханики компания позиционирует себя не только как производитель продукции и комплектующих, но и как поставщик комплексных технических решений и услуг на протяжении всего жизненного цикла изделий. Помимо разработки и проектирования, производства и поставки продукции перспективными направлениями деятельности общества являются подрядные строительно-монтажные и пусконаладочные работы на объектах капитального строительства, оснащение объектов транспортного комплекса заказчика современными системами автоматики и телемеханики с выполнением работ «под ключ», сервисное обслуживание и утилизация отслужившей срок эксплуатации продукции. Комплексный подход при внедрении систем и оборудования ЖАТ позволяет предложить заказчикам оригинальные и высокоэффективные решения с применением новейших технологий и современных материалов.

На правах рекламы

**ЭЛТ Э ЗА**

Объединенные Электротехнические Заводы



129343, Москва,  
ул. Сибиряковская, д. 5  
Тел.: +7 (499) 266-69-96  
E-mail: [elteza@elteza.ru](mailto:elteza@elteza.ru)  
[www.elteza.ru](http://www.elteza.ru)

## КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ИННОВАЦИОННЫХ ЗАДАЧ



**ГОМАН**  
Евгений Александрович,  
ОАО «ЭЛТЕЗА»,  
главный инженер,  
Россия, Москва

■ ОАО «ЭЛТЕЗА» ведет успешную коммерческую деятельность в России, странах СНГ и ближнего зарубежья. Продукция входящих в его состав заводов составляет более 60 % общего объема изделий, необходимого для реализации инвестиционных программ ОАО «РЖД».

Общая численность сотрудников компании свыше 2,7 тыс. человек. В прошлом году в составе Лосиноостровского ЭТЗ была образована дирекция по внедрению и сопровождению микропроцессорных устройств ЖАТ. На площадках ОАО «ЭЛТЕЗА» имеются производственные мощности для изготовления релейной, электронной аппаратуры и на-

польного оборудования. Заказчику предоставляется полный комплекс услуг: проектирование, внедрение, монтаж микропроцессорного станционного и напольного оборудования, а также его сопровождение в течение всего жизненного цикла.

Для решения стратегических задач в рамках реализации программ импортозамещения и локализации производства на территории России, а также с целью снижения стоимости оборудования разработана, поставлена на производство на Лосиноостровском ЭТЗ и введена в постоянную эксплуатацию система микропроцессорной централизации стрелок и свето-



Презентация проектов, услуг и продукции на выставке «ТрансЖАТ-2018»



Микропроцессорная централизация стрелок и светофоров МПЦ-ЭЛ



Комплексная система повышения киберзащищенности КСПК-ЭЛ

форов МПЦ-ЭЛ. При ее создании был учтен весь передовой опыт и проверенные технические решения, применяемые на сети российских дорог.

На сегодняшний день идет процесс локализации системы. В составе МПЦ-ЭЛ в постоянную эксплуатацию включена подсистема автоматизированных рабочих мест (АРМ) на открытой операционной системе семейства Linux FreeBSD. Проводятся заводские испытания АРМ на отечественной операционной системе Ред ОС.

Центральный процессор ЦПУ-ЭЛ построен на базе российской микропроцессорной платформы «Эльбрус» с применением архитектуры «2 из 2» из четырех с обработкой зависимостей в двух различных программных и аппаратных платформах. Это исключает возможность накопления системной ошибки в программном или аппаратном обеспечении. При подготовке программного обеспечения используются новые средства САПР RailCAD, разработанные в России.

Впервые в состав системы включена комплексная система повышения киберзащищенности КСПК-ЭЛ, разработанная совместно с АО «НИИАС». С 2016 г. на производственной площадке ОАО «ЭЛТЕЗА» освоено ее производ-

ство. КСПК-ЭЛ прошла опытную и подконтрольную эксплуатацию в составе МПЦ-ЭЛ с процессорными устройствами различных типов. Система позволяет исключить внешние воздействия на программное обеспечение МПЦ-ЭЛ, гарантирует безопасную передачу диагностической информации во внешние системы. Кроме этого, система контролирует трафик передачи данных, попытки его подмены, а также подключение посторонних клиентов. Надежную защищенность системы подтверждает положительное заключение Центра кибербезопасности АО «НИИАС» и сертификат соответствия ФСТЭК России на отсутствие недеklarированных возможностей программного обеспечения МПЦ-ЭЛ.

Применяемые в системе объектные контроллеры ОК-ЭЛ, монтажные кабели и электронные платы производятся в России. Контроллеры являются полностью электронными и подключаются непосредственно к полевым устройствам. Они могут размещаться централизованно в одном помещении с центральным процессором или децентрализованно в модулях, расположенных, например, в горловинах станций или в маневровых районах депо. Каждый контроллер способен управлять несколькими объектами.

Система МПЦ-ЭЛ успешно прошла проверку на соответствие требованиям Единого таможенного союза и получила декларацию соответствия ТР ТС 003/2011.Ф.

Проверка всех взаимозависимостей централизации на станции выполняется на аттестованном тест-центре. Благодаря этому обеспечивается высокий уровень заводской готовности МПЦ-ЭЛ, отпадает необходимость подобных проверок на объекте. В случае необходимости внесения изменений в конфигурацию станции и программное обеспечение в тест-центре можно выполнить автоматическую проверку модифицированного ПО.

Для участков, оснащенных системой интервального регулирования движения поездов с применением фиксированных блок-участков, разработана микропроцессорная автоблокировка с рельсовыми цепями тональной частоты АБТЦ-ЭЛ, интегрированная в систему МПЦ-ЭЛ.

АБТЦ-ЭЛ может быть выполнена в нескольких вариантах: с трехзначной или четырехзначной сигнализацией; с проходными светофорами на границах блок-участков; с управлением системой АЛСН (АЛС-ЕН) с применением цифрового интерфейса для цифровых рельсовых цепей; с интеграцией в МПЦ-ЭЛ или в качестве отдельной системы интервального регулирования совместного ЭЦ разных типов; с размещением аппаратуры на посту или в транспортно-табельных модулях.

Система выполняет следующие функции: логический контроль проследования поезда по рельсовым цепям перегона; кодирование рельсовых цепей перегона, в том числе в режиме АЛСО с фиксированными или виртуальными блок-участками; смену направления движения поездов на перегоне; интеграцию с перегонными системами контроля габаритов (УКСПС, КГУ), мостовой сигнализацией и др.; увязку с переездной сигнализацией, с системой оповещения монтеров пути, с КТСМ и др.

Преимуществами АБТЦ-ЭЛ и АЛСО-ЭЛ являются: наибольший уровень безопасности и эксплуатационной готовности за счет аппаратной избыточности и диверсификации программного обеспечения; модульная архитектура,

повышающая экономическую эффективность системы на протяжении всего жизненного цикла; самая высокая степень заводской готовности и тестирование в лабораторных условиях, благодаря чему сокращаются сроки пуска наладочных работ; простая увязка с системами более высокого уровня. Кроме того, в системе реализовано «безрелейное» управление напольным оборудованием, имеется широкий спектр диагностических возможностей, позволяющих минимизировать время локализации и устранения неисправностей.

Еще одна новая разработка – микропроцессорная система ПАБ-ЭЛ, предназначенная для внедрения на малодеятельных участках. Эта система также интегрирована в систему МПЦ-ЭЛ. В ней предусмотрена организация на перегоне автоматического блок-поста, благодаря чему повышается пропускная способность участков.

Преимущество ПАБ-ЭЛ в том, что система реализована на программном уровне без использования реле и линейных цепей, передача информации осуществляется по цифровому каналу, есть возможность реализации как опорного, так и диспетчерского управления.

Система интервального регулирования АЛСО-ЭЛ также результат деятельности разработчиков ОАО «ЭЛТЕЗА». Интеграция этой системы в МПЦ-ЭЛ позволяет снизить аппаратную избыточность и стоимость системы, а применение кольцевой структуры сетей передачи данных МПЦ на станциях – повысить безопасность движения поездов. Благодаря снижению объема постоянного и напольного оборудования и применению средств технической диагностики сокращаются эксплуатационные затраты на их содержание. За счет реализации функции фиксации ложной занятости защитных рельсовых цепей снижаются потери, связанные с задержкой в движении поездов.

В перспективе на оснащенных системой АЛСО-ЭЛ участках при необходимости возможно увеличить пропускную способность путем реализации принципа подвижного блок-участка и/или наложения системы управления по радиоканалу без замены действующего оборудования.

## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ МПЦ-ЭЛ



**ФУРСОВ**  
Сергей Иванович,  
ОАО «ЭЛТЕЗА», руководитель  
дирекции по внедрению  
и сопровождению МПСУ ЖАТ,  
Россия, Москва

**В настоящее время развитие аппаратно-программных комплексов происходит достаточно стремительно. За последние два года появилось много новых систем, технических решений, алгоритмов. Качественные изменения произошли и в процессорных устройствах системы МПЦ-ЭЛ. С учетом того, что в ОАО «РЖД» реализуются меры, связанные с оптимизацией расхода бюджета компании, разработчики ищут новые возможности и способы уменьшения энергопотребления системы, предлагают эффективные технические решения для расширения ее функций. Причем совершенствование системы идет в период опытной эксплуатации.**

■ Разработчики МПЦ-ЭЛ постоянно дорабатывают систему. Например, используя возможность запуска двух виртуальных машин на одном аппаратном блоке, удалось сократить количество применяемого оборудования, благодаря чему снизилась энергоемкость и стоимость системы.

Наряду с этим развивались и функциональные возможности МПЦ-ЭЛ, позволяющие сократить время локализации и устранения повреждений, потери в результате задержек поездов, вызванных нарушением в графике движения. Так, за счет алгоритмов, исключающих перекрытие светофора при искусственном размыкании секций маршрута, реализовано техническое решение, которое позволило перевести эту команду в разряд неотчетливых.

Кроме того, теперь при потере контроля спаренными стрелками на АРМ МПЦ отображается кон-

кретно та из стрелок, которая не имеет контроля, и положение, в котором потерял контроль.

Еще одно новое решение позволило переводить главные станционные пути и маршруты, являющиеся продолжением переездов путей, в режим автоматического пропуска поездов (АПП) без открытия светофора. До недавнего времени при выполнении всех условий безопасности и в случае неисправности сигнального знака «Х» режим АПП сбрасывался. Сигнал светофора переводился из погасшего состояния в обычное, в результате чего увеличивался интервал попутного следования поездов. Теперь в подобной ситуации на программном уровне путем подачи специальной ответственной команды есть возможность продолжать движение в режиме автоматического пропуска.

В составе МПЦ-ЭЛ в опытную

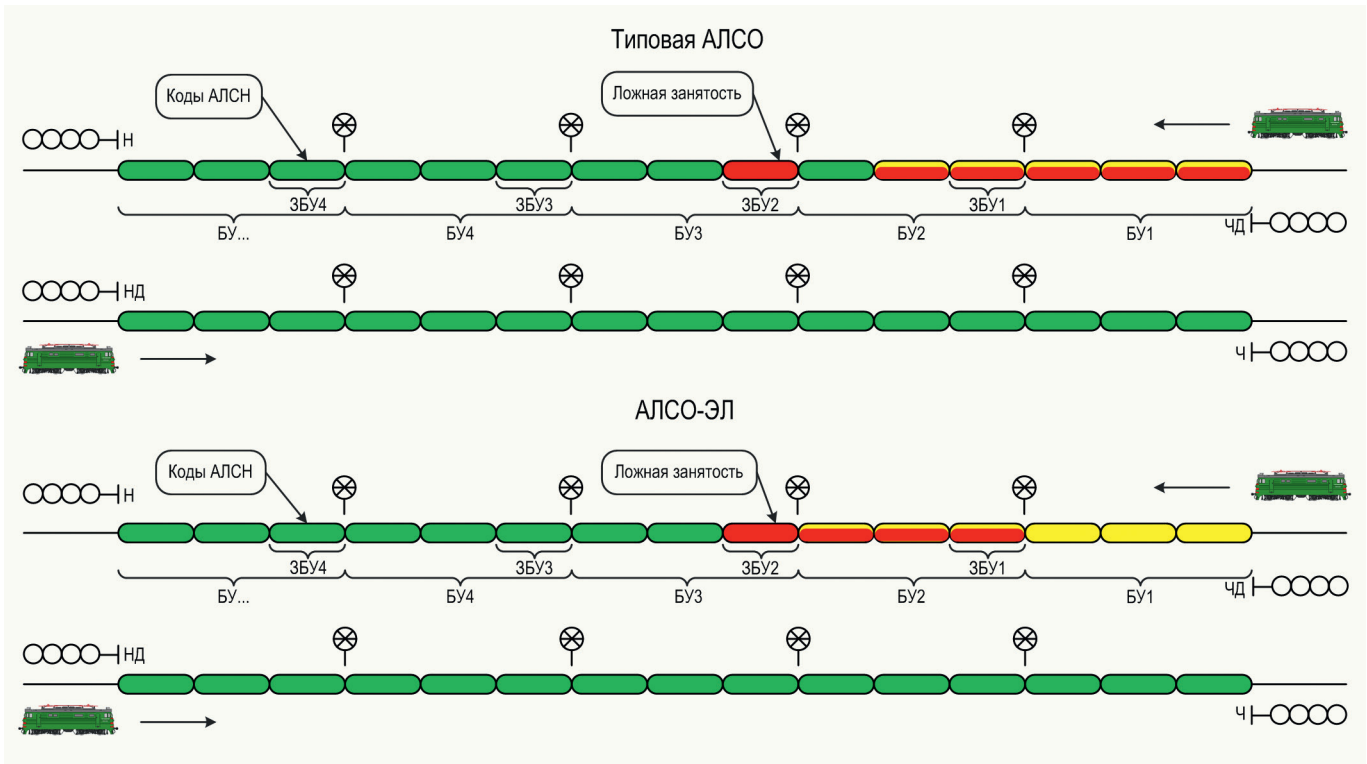


РИС. 1

эксплуатацию включена схема управления светофором со светодиодными комплектами с контролем негорящего состояния.

Не менее эффективное решение реализовано в системах АБТЦ-ЭЛ, АЛСО-ЭЛ. Благодаря применению алгоритма контроля проследования поезда по перегону в этих системах теперь фиксируется ложная занятость защитного участка и уменьшена зона ограничения скорости движения поездов (рис. 1).

Кроме того, при потере шунта

на путевых участках фиксируется их логическая занятость, поэтому снижается вероятность возникновения опасной ситуации.

Инновационное техническое решение разработано для проектируемых линий ВСМ, где на главных путях станций отсутствуют светофоры и предлагается применять виртуальные светофоры.

При переходе к цифровой железной дороге и реализации принципа управления движением поездов с помощью интеллек-

туальных систем управления железнодорожным транспортом (ИСУЖТ) уже сегодня может быть применено решение с функцией «АВТОМАТОНА». При этом от системы автоматической установки маршрутов/управления движением передаются специальные запросы на выполнение команд. Фактически, это рекомендации системы автоматизации для человека, управляющего станцией или участком.

Таким образом, в МПЦ могут поступать управляющие запросы на установку маршрутов без передачи станции или ее района на диспетчерское управление. Кроме того, появляется возможность реализовывать маршруты в подконтрольном ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах с учетом требований по обеспечению безопасности движения поездов (рис. 2).

В прошлом году на международной конференции «ТрансЖАТ-2018» подписан меморандум о сотрудничестве между ОАО «ЭЛТЕЗА» и представителями российской компании АО «МЦСТ», в котором предусмотрена реализация функции защищенных вычислений процессоров «Эльбрус». Это позволит повысить уровень информационной защищенности системы МПЦ-ЭЛ.

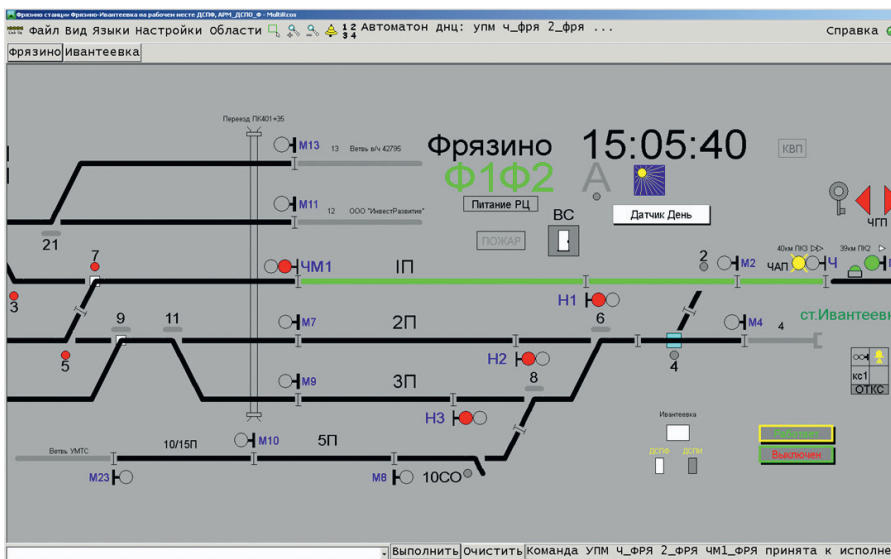


РИС. 2