



**Центр научно-технической информации и библиотек
– филиал ОАО «РЖД»**

Дифференцированное Обеспечение Руководства

26/2021

Программа развертывания европейской системы управления движением поездов ETCS на железных дорогах Финляндии

По инициативе Министерства транспорта и связи Финляндии совместно с финскими администрациями, отвечающими за транспортную инфраструктуру и организацию перевозок, национальным оператором железнодорожных перевозок VR Group и транспортной администрацией Хельсинки было проведено исследование, основная задача которого состояла в определении наиболее оптимального для страны варианта европейской системы управления движением поездов ERTMS/ETCS с учетом директив ЕС и перспектив развития технологий. Это связано с тем, что эксплуатируемая в настоящее время на железных дорогах система автоматической локомотивной сигнализации ATP-VR/RHK, основанная на технологии EBICAB 900 компании Bombardier, близка к исчерпанию срока службы.

Отчет об исследовании был опубликован в апреле 2020 года.

Исследование получило название – Digirail, в ходе проведения которого анализировались технологии управления движением поездов и телекоммуникаций на сети, а также их эффективность и применяемые инструкции. По результатам отчета оптимальным решением по замене существующей автоматической локомотивной сигнализации станет переход на европейскую систему управления движением поездов ETCS на основе высокопроизводительной сети радиосвязи. Это означает, что железные дороги Финляндии приступят к внедрению перспективной системы железнодорожной радиосвязи FRMCS, основанной на стандарте 5G и пока находящейся на стадии разработки спецификаций.

Новая система автоматической локомотивной сигнализации должна соответствовать требованиям ETCS уровня 2, обеспечивая непрерывный контроль за передвижениями поездов по радиоканалу. В дальнейшем ETCS уровня 2 может быть дооборудована до ETCS уровня 3, что позволит повысить пропускную способность железнодорожных линий и безопасность движения, а также выйти на максимально возможный уровень автоматизации управления. За счет сокращения межпоездных интервалов железные дороги смогут освоить больший объем перевозок, что создаст условия для передачи грузов с автомобильного на железнодорожный транспорт.

Предварительная оценка затрат показала, что инвестиции в развертывание ETCS уровней 1, 2 и 3 приблизительно равны. Для ETCS уровней 2 и 3 значительно ниже потребность в напольном оборудовании, поскольку их внедрение сопровождается обновлением систем централизации (эти затраты также учтены в инвестициях). В случае внедрения ETCS уровня 1 нет необходимости обязательно заменять системы централизации. Однако, если учесть постоянную потребность в обновлении устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, то суммарная потребность в инвестициях в долгосрочном плане для этой системы будет не ниже, чем для более развитых вариантов ETCS.

Стоимость жизненного цикла ETCS на основе радиоканала в период 2020-2065 гг. примерно на 400 млн евро ниже, чем у ETCS уровня 1. При этом учтены расходы на обновление систем централизации за тот же период.

В отчете отмечается, что если автоматическая локомотивная сигнализация не будет своевременно обновлена на всей железнодорожной сети страны, то качество перевозок снизится, а затраты возрастут, поскольку придется обслуживать и старую, и новую системы.

По результатам исследования рекомендовано приступить к полномасштабному внедрению ETCS в 2028 году (рис.).



Рис. Предварительная схема дорожной карты развертывания ETCS на основе радиоканала в Финляндии

В рамках программы Digirail также начаты новые исследования по утверждению стратегии развертывания ERTMS/ETCS на национальном уровне и обеспечению финансирования долгосрочного развития этой системы, включая формирование детального проекта бюджета и модели финансирования.

Одна из ключевых технических задач состоит в обеспечении высокого уровня эксплуатационной готовности действующей системы автоматической локомотивной сигнализации. Это требует планирования мероприятий по закупке оборудования на следующие минимум 20 лет. Важно не только поддерживать существующую АЛС в рабочем режиме, но и сохранить в стране применяемые в ней технологии. В связи с этим следует детализировать процедуру развертывания ETCS с учетом эксплуатационных и технических ограничений и уже затем актуализировать национальный план внедрения данной системы.

При обновлении устройств железнодорожной автоматики и телемеханики железных дорог страны важное значение имеет архитектура комплекса систем управления движением поездов. Она определяет местоположение того или иного оборудования, технологии, интерфейсы, модели и т.п.

Изменения, которые повлечет за собой переход к новым технологиям, окажут большое влияние на работу железных дорог и требуют подготовки персонала и развития новых компетенций. В связи с этим в рамках программы Digirail предусмотрено оказание поддержки предприятиям железнодорожного транспорта в форме организации общедоступных курсов

подготовки и переподготовки персонала.

Предусмотрено также создание в Финляндии лаборатории и испытательного участка для системы ETCS на основе радиоканала с разработкой соответствующих сценариев тестирования.

В июне 2020 года в стране было согласовано финансирование создания испытательного участка и лаборатории для системы ETCS, где будет развернута ETCS уровня 2 с использованием для передачи данных в коммерческую сеть радиосвязи стандарта LTE/5G. Цель состоит в том, чтобы обеспечить при строительстве сети радиосвязи соблюдение требований спецификаций FRMCS. Внедряемая на испытательном участке сеть радиосвязи будет полностью основана на технологии IP (конечной целью является применение IPv6).

На испытательном участке коммерческая эксплуатация поездов с использованием системы ETCS не предусмотрена. Также участок планируется оборудовать национальной автоматической локомотивной сигнализацией, которая будет отвечать за безопасность движения поездов в регулярной эксплуатации, и на нем модернизировать устройства автоматики и телемеханики, внедрить новые системы централизации.

Начало испытаний системы ETCS с передачей данных через сеть радиосвязи FRMCS запланировано на середину 2023 года. Оператор инфраструктуры предоставит сеть радиосвязи, а выбранные по результатам тендеров компании предоставят системы централизации, центры радиоблокировки и бортовые устройства ETCS. Тендеры на поставку напольного и бортового оборудования запланированы в 2021 году.

Длительность первого этапа тестирования составит от 6 до 12 мес. Во время испытаний участок будут закрывать для регулярных поездов. Два участвующих в тестировании поезда оборудуют аппаратурой ETCS и FRMCS. Стационарная аппаратура ETCS на испытательном участке будет работать в фоновом режиме непрерывно, что позволит сэкономить время при переходе к режиму тестирования.

Одновременно на железных дорогах страны создается лаборатория для формирования и тестирования комплексной системы ERTMS/ETCS. В дальнейшем там будут проверять новые устройства на эксплуатационную совместимость. В конечном счете речь идет о создании цифрового двойника системы, которую будут внедрять в масштабе железных дорог страны.

Для выполнения задач предварительного этапа программы Digirail в июле 2020 года организовано 10 рабочих групп (всего около 100 чел. из разных организаций), которые занимаются вопросами инфраструктуры, бортовых устройств и телекоммуникаций. Выбранная организационная модель ориентирована на максимально эффективный обмен информацией и

проработку всех необходимых деталей программы.

Развертывание в Финляндии современной системы управления движением поездов ETCS с передачей данных по радиоканалу позволит создать платформу для дальнейшей цифровизации железных дорог, включая применение искусственного интеллекта, технологии Big Data для развития пассажирских и грузовых перевозок.

Эффективное использование железнодорожной инфраструктуры будет способствовать устраниению узких мест, повышению пропускной способности, более быстрому восстановлению нормального режима эксплуатации после сбоев, улучшит точность соблюдения расписания. На некоторых двухпутных линиях пригородного сообщения переход к ETCS уровня 2 позволит значительно увеличить плотность движения поездов.

Источники: по материалам итогового отчета по исследованию *Digirail* (*julkaisut.valtioneuvosto.fi*);
по материалам сайта программы *Digirail* (*digirata.fi*);
Signal und Draht, – 2020. – №11. – S. 55-62.