



# МОНИТОРИНГ

ЦНТИБ – филиал ОАО «РЖД»

РОССИЙСКИЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ  
В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМИ  
ПЕРЕВОЗКАМИ

I ПОЛУГОДИЕ 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ.....	5
SCI Verkehr представила исследование по внедрению системы ETCS на железных дорогах Европы до 2030 г. ....	5
Alstom приступила ко второму этапу реализации пилотного проекта автоматизации управления движением поездов в Германии .....	5
Железные дороги Германии запускают второй этап ускоренного внедрения цифровых МПЦ.....	6
Alstom дооснащает поезда для Штутгарта системами ETCS и автоведения (Германия).....	7
Железные дороги Германии испытывают сеть радиосвязи стандарта FRMCS.....	8
Перспективы развития и массового развертывания цифровых систем железнодорожной автоматики и телемеханики в Германии .....	9
Компания Wabtec приобретает ARINC – направление бизнеса компании Collins Aerospace в сегменте железнодорожной техники.....	13
Thales внедряет бортовые устройства ETCS в Великобритании.....	14
Network Rail провела первые испытания поезда, оснащенного бортовыми устройствами системы ETCS (Великобритания) .....	14
На пригородной линии Лондона Northern City Line введено в эксплуатацию напольные устройства системы ETCS (Великобритания) .....	16
Alstom продолжит модернизацию систем сигнализации для Network Rail (Великобритания) .....	16
В Италии расширяется внедрение системы ETCS.....	18
Thales модернизирует системы железнодорожной автоматики и телемеханики на испанском участке Средиземноморского коридора .....	18
Компания Thales совместно с Adif внедряет систему СЦБ на участке между станциями Уманес и Монфрагуэ (Испания).....	19
Thales модернизирует устройства ETCS на станции Чамартин в Мадриде (Испания).....	20
Чехия дооснащает локомотивный парк бортовыми устройствами ETCS.....	20
Завершены испытания эксплуатационной совместимости бортовых устройств системы ETCS на локомотивах Vectron (Чехия).....	21
Бельгия ускоряет развертывание системы ETCS.....	22
Siemens дооснастит системой ETCS уровня 2 парк поездов SNCB (Бельгия).....	23
Компания Siemens Mobility внедрила в Швейцарии новое техническое решение SwissApp.....	23
Infranord заключила с Hitachi Rail контракт на оснащение устройствами ETCS двух путеремонтных поездов (Швеция) .....	24
Завершен очередной этап внедрения системы СВТС на сети городских железных дорог Копенгагена (Дания).....	24
Внедрение системы ERTMS может снизить темпы роста грузооборота (Нидерланды) .....	25

Компания Thales заключила контракт с ProRail на внедрение системы ETCS (Нидерланды).....	26
В Нидерландах испытают систему автоведения поездов с дистанционным управлением.....	27
Alstom оборудует линию в Греции системами железнодорожной автоматики и телемеханики.....	28
РКР Intercity планирует оснастить свои локомотивы бортовыми устройствами ETCS при финансовой поддержке ЕС (Польша) .....	28
Компания Siemens Mobility оснастила системой CBTC участок линии East Rail Line в Гонконге (Китай).....	29
Транспортная администрация Нью-Йорка заключила с Mitsubishi Electric контракт на внедрение системы CBTC (США) .....	29
Компания Alstom получила контракт на эксплуатацию и техническое обслуживание системы Skylink в аэропорту Даллас/Форт-Уэрт (США).....	30
Компания CN заключила с Wabtec контракт на внедрение новой системы контроля и управления Precision Dispatch (Канада) .....	30
В Канаде завершили проект создания системы беспилотного управления поездом на основе технологии LiDAR.....	31
Thales продолжает оснащать железные дороги Египта системами железнодорожной автоматики и телемеханики .....	32
Компания Siemens Mobility завершила работы по реконструкции системы сигнализации на узловой станции Джермистон (Южная Африка).....	33
Компания Thales организует в Куала-Лумпуре единый диспетчерский центр для интеграции систем управления движением поездов (Малайзия).....	33
На железных дорогах Индии разработана новая система обеспечения безопасности.....	34
Компании Nokia и Alstom будут совместно строить сеть радиосвязи LTE/4.9G на скоростной пригородной линии Дели – Мирут (Индия).....	35
Заключен контракт на проведение работ по проектированию, поставке и внедрению подсистемы обеспечения безопасности и управления движением поездов на магистрали Rail Baltica .....	36
Компания «ТМХ Интеллектуальные системы» ввела в постоянную эксплуатацию новую МПЦ (Казахстан).....	36
Развитие систем автоматизации управления движением поездов .....	37
<b>РОССИЙСКИЙ ОПЫТ .....</b>	<b>44</b>
Минтранс вводит информационную систему электронных перевозочных документов .....	44
Пять подсистем умного комплекса .....	45
Разработки АО «НИИАС» удостоены золотых медалей на 64 Международной технической ярмарке в Белграде .....	46
АО «НИИАС» представили новые технологии управления движением на Международном салоне «Архимед-2022» .....	47

АС РПВ управляет более 55 тыс. полувагонов .....	49
ОАО «РЖД» переходят на российскую систему управления базами данных Postgres Professional.....	50
«Лестэр ИТ» открывает направление по разработке сбытовых систем для железнодорожных операторов .....	50
Завершен второй этап внедрения АС УВК в ОАО «РЖД».....	53
Технологии машинного зрения внедряются на сортировочной горке.....	54
Функциональное развитие гибридной системы управления движением поездов на Московском центральном кольце.....	55

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

### **SCI Verkehr представила исследование по внедрению системы ETCS на железных дорогах Европы до 2030 г.**

Консалтинговое агентство SCI Verkehr представило новое исследование, в котором анализируются текущее состояние и темпы развертывания европейской системы управления движением поездов ETCS на железных дорогах Европы до 2030 года.

SCI Verkehr отмечает, что даже в случае успешной реализации всех запланированных в Европе проектов ETCS и принятых политических решений суммарная длина линий, оборудованных новой системой, составит заметно менее половины протяженности сети европейских железных дорог. При этом бортовыми устройствами ETCS может быть оборудовано почти 70% тягового подвижного состава (сейчас – лишь 12%).

В настоящее время и в среднесрочной перспективе основное внимание уделяется оснащению системами ETCS трансъевропейских грузовых коридоров для выполнения требований Евросоюза.

Лидерами в развертывании ETCS являются национальные железные дороги небольшой протяженности таких стран, как Швейцария, Дания и Бельгия. Крупные железные дороги Германии и Франции значительно отстают по темпам внедрения и тем самым тормозят развертывание системы ETCS в Европе. При этом в Германии подписаны контракты на оборудование бортовыми устройствами ETCS большого числа локомотивов и моторвагонных поездов, что в условиях отставания в оборудовании железнодорожной инфраструктуры снижает общий эффект от развертывания этой системы.

*Источники: sci.de, 01.06.2022 (англ. яз.)*

### **Alstom приступила ко второму этапу реализации пилотного проекта автоматизации управления движением поездов в Германии**

Компания Alstom, Германский центр авиации и космонавтики (DLR), Технический университет Берлина и транспортная администрация федеральной земли Нижняя Саксония (LNVG) приступили ко второму этапу реализации исследовательского проекта автоматизации управления региональными поездами.

На первом этапе были разработаны новые системы, требуемые для беспилотного вождения поезда, в том числе для распознавания показаний светофоров, обнаружения препятствий и дистанционного управления при

возникновении нештатных ситуаций. Средства автоматизации работают при этом поверх европейской системы управления движением поездов ETCS. Кроме того, в рамках проекта изучается потребность во внесении изменений в нормативную базу для перехода к движению поездов с высоким уровнем автоматизации. Ранее компания Alstom продемонстрировала техническую возможность автоматизации вождения поездов и дистанционного управления ими в проектах, реализованных за пределами Германии.

На втором этапе предусмотрены эксплуатационные испытания на участках региональной сети земли Нижняя Саксония в условиях, максимально приближенных к реальным. Администрация LNVG выделила для испытаний два моторвагонных поезда, оборудованных ETCS. Результаты исследовательского проекта будут использованы для получения допуска к эксплуатации поездов, способных работать в беспилотном режиме, и дальнейшей автоматизации региональных перевозок.

*Источник: alstom.com, 10.06.2022 (англ. яз.)*

### **Железные дороги Германии запускают второй этап ускоренного внедрения цифровых МПЦ**

В рамках программы ускоренного развития железных дорог Германии (DB) запускаются проекты кластера 2, предусматривающие внедрение цифровых систем микропроцессорной централизации (МПЦ) с участием поставщиков, которые ранее не присутствовали на немецком рынке.

Программа предусматривает выполнение семи проектов, причем внедряемые системы централизации должны быть подготовлены к удовлетворению перспективных требований, среди которых стандартизация интерфейсов МПЦ. Эти проекты входят в стартовый пакет программы цифровизации железных дорог Германии (Digitale Schiene Deutschland, DSD), за реализацию которой отвечает одноименная компания. По программе на обновление систем централизации выделено 500 млн евро.

В настоящее время реализуются или уже завершены проекты кластера 1, в ходе которых внедряются цифровые МПЦ изготовителей, уже долгое время сотрудничающих с DB. Кластер 1 охватывает четыре проекта, за которые отвечают компании Siemens Mobility, Thales, Scheidt & Bachmann и InoSig (использует технологии Bombardier Transportation, ныне входит в состав Alstom).

Так, недавно состоялся ввод в эксплуатацию цифровой МПЦ на станции Финнентроп, в зону действия которой входит участок Летмате – Кройцталь протяженностью 45 км. При этом, на трех станциях были модернизированы

системы централизации, срок службы которых составил от 30 до 50 лет, и еще на трех станциях установлены новые модули МПЦ, подключенные к новому распорядительному посту МПЦ на станции Финнентроп. На участке уложены 385 км кабеля и установлены 235 светофоров, 9 консолей со светофорами и 73 стрелочных электропривода. Кроме того, обновлено оборудование на четырех переездах и модернизированы еще 11 устройств переездной сигнализации.

Проект реализован совместно Siemens Mobility и строительной компании LEONHARD WEISS по заказу DB в рекордные для Германии сроки – всего за 18 месяцев. Участок Летмате – Кройцталъ является частью двухпутной электрифицированной магистрали Ruhr-Sieg в федеральной земле Северный Рейн-Вестфалия.

Ранее компания Siemens Mobility внедрила в Германии две пилотные системы цифровых МПЦ на станциях Аннаберг-Буххольц и Варнемюнде.

Появление новых игроков на рынке железнодорожной автоматики и телемеханики Германии должно способствовать более быстрому развертыванию технологий по программе цифровизации DB. Кластер 2 включает три проекта с участием компаний Pintsch (МПЦ типа PinMovio), немецких отделений Hitachi Rail STS и Alstom. Соответствующие контракты были подписаны весной 2021 года.

*Источник: zdmira.com, 08.06.2022*

### **Alstom дооснащает поезда для Штутгарта системами ETCS и автоведения (Германия)**

В рамках проекта цифровизации Штутгартского железнодорожного узла компания Alstom приступила к оборудованию региональных электропоездов системами, требуемыми для их эксплуатации в режиме с высоким уровнем автоматизации. Первый из 118 таких поездов прибыл на предприятие Alstom в Хеннигсдорфе в начале апреля 2022 года. Работы выполняются в соответствии с контрактом, заключенным в августе 2021 года.

Поезда дооснащают устройствами европейской системы управления движением поездов ETCS уровнями 2 и 3. Это будут первые в Германии поезда с ETCS уровня 3 и бортовой системой контроля целостности состава. Кроме того, на поезда устанавливают устройства автоведения АТО с уровнем автоматизации GoA2. В дальнейшем Alstom поэтапно оснастит этот подвижной состав системой железнодорожной радиосвязи нового поколения FRMCS.

Ранее, в марте 2022 года, Alstom приступила к оборудованию устройствами ETCS и АТО первых поездов серий 423 и 430, которые обращаются на городской железной дороге Штутгарта.

Ввод дооснащенных поездов в эксплуатацию под управлением ETCS и АТО в Штутгартском железнодорожном узле планируется в 2025 году. До 2027 года их бортовые системы будут обновлены для соответствия новой спецификации TSI CCS, принятие которой ожидается в течение 2022 года.

*Источник: zdmira.com, 26.04.2022*

### **Железные дороги Германии испытывают сеть радиосвязи стандарта FRMCS**

На испытательном полигоне в районе Рудные горы компания Digitale Schiene Deutschland (DSD), отвечающая в рамках одноименного проекта за развертывание на железных дорогах Германии (DB) цифровых систем сигнализации, совместно с Nokia и Kontron Transportation построила и испытывает сеть радиосвязи 5G, соответствующую будущему железнодорожному стандарту FRMCS (Future Railway Mobile Communication System). FRMCS должен прийти на смену устаревшему стандарту GSM-R.

На полигоне в Рудных горах установлено оборудование Nokia, реализующее транспортный слой с использованием технологии 5G. Kontron Transportation поставила фреймворк критически важных услуг (MCx), обеспечивающий авторизацию в сети, групповые коммуникации и передачу видео, т. е. сервисы, которые потребуются для будущих высокоавтоматизированных поездов и диспетчерского управления с использованием искусственного интеллекта. Оба технических решения основаны на действующем релизе 16 стандарта консорциума 3GPP. Испытания проходят на участке длиной 10 км с использованием восьми базовых станций с конца 2021 года, а до этого были выполнены совместные исследовательские проекты по сети стандарта FRMCS.

В ходе совместных исследований партнеры по проекту накапливают опыт, который потребуется для строительства будущих сетей FRMCS, а результаты испытаний используются в текущем процессе стандартизации этой системы.

В феврале 2022 года в испытательной сети впервые в мире удалось успешно проверить одну из базовых функций FRMCS – речевой вызов по стандарту MCPTT (Mission Critical Push-To-Talk), требующий скоординированного взаимодействия разных компонентов системы.

В ближайшие месяцы планируется увеличить зону действия и уровень технической оснащенности испытательной сети FRMCS, а также опробовать гибридную архитектуру, в которой для резервирования FRMCS используются общедоступные сети радиосвязи, и, возможно, европейскую систему управления движением поездов ETCS уровня 3 в гибридном исполнении.

*Источник: digitale-schiene-deutschland.de, 31.03.2022 (англ. яз.)*

## **Перспективы развития и массового развертывания цифровых систем железнодорожной автоматики и телемеханики в Германии**

На железных дорогах Германии реализуются пилотные проекты стартового пакета программы цифровизации Digitale Schiene Deutschland (DSD), охватывающие полигоны с разными эксплуатационными условиями, в том числе высокоскоростную линию Кёльн – Франкфурт-на-Майне, международный коридор, связывающий Скандинавию с Италией через Гамбург, Лейпциг, Нюрнберг и Мюнхен, а также крупный Штутгартский железнодорожный узел с интенсивным движением поездов разных категорий.

### *Целевая модель*

Эксплуатационно-техническая целевая модель BTZ занимает центральное место в программе DSD, охватывая функциональные требования как к эксплуатационному процессу с точки зрения диспетчерского и оперативного управления им, так и к необходимым для этого техническим системам. При создании модели сначала был сформирован каталог с эксплуатационными сценариями, которые разрабатывали, преследуя две стратегические цели: повышение пропускной способности имеющейся сети и упрощение эксплуатационного процесса.

На втором этапе, исходя из этих эксплуатационных сценариев, были сформулированы технические требования к задействованным компонентам – цифровым системам микропроцессорной централизации (МПЦ), европейской системе управления движением поездов ETCS, интегрированной системе автоматизированных рабочих мест, телекоммуникационной системе и т. п.

В итоге компания DB Netz, оператор инфраструктуры железных дорог Германии (DB), должна предоставить изготовителям цифровых систем управления и обеспечения безопасности движения поездов полный набор требований в форме технических заданий на разрабатываемую продукцию, чтобы обеспечить ее соответствие целевой модели. Для этого на основе целевой модели разработан еще один важный документ – план развития технологий, в котором прописан охватывающий все системы график выхода версий

продуктов. Такое общее планирование версий обеспечивает гармонизацию технических заданий на отдельные системы и совместимость этих систем.

План развития технологий TER пока разработан на период до 2030 года, чтобы создать необходимые условия для подготовки технических заданий, позволяющих приступить к массовому развертыванию цифровых систем на сети DB. К этому сроку должны быть завершены работы по стартовым пакетам программы DSD, опыт реализации которых ляжет в основу дальнейшего развертывания систем и может при необходимости использоваться для уточнения целевой модели и плана развития технологий.

### *Гармонизация на европейском уровне*

Уже существующие проекты на европейском уровне, такие как EULYNX и RCA, реализуемые при участии операторов железнодорожной инфраструктуры, нацелены на долгосрочное развитие в сфере железнодорожной автоматизации и телемеханики с целью создания унифицированной архитектуры таких систем.

Целевая модель BTZ предполагает выполнение требований спецификаций EULYNX в их текущей редакции. На следующем этапе и целевая модель BTZ, и план развития технологий TER будут доработаны в расчете на период после 2030 г., чтобы сформулировать эксплуатационные и технические требования к будущим цифровым системам ЖАТ в Германии в соответствии с целевой архитектурой, разрабатываемой в рамках проекта RCA.

### *Проект цифровизации транспортного узла в Штутгарте*

Проект в Штутгарте – наиболее сложный в стартовом пакете программы DSD. Впервые в Германии крупный узел полностью оборудуется цифровыми системами микропроцессорной централизации (МПЦ), европейской системой управления движением поездов ETCS уровня 2 и системой автоведения с уровнем автоматизации GoA2. Кроме того, здесь предусмотрено опробовать и внедрить такие новые технологии, как гибридная ETCS уровня 3 с системой контроля целостности поезда бортовыми средствами, система автоматизированного диспетчерского управления пропускной способностью и перевозочным процессом (CTMS – Capacity & Traffic Management System), а также система железнодорожной радиосвязи FRMCS, которая придет на смену GSM-R и основана на стандарте 5G.

В этом проекте из федерального бюджета впервые будет финансироваться оснащение подвижного состава цифровыми бортовыми системами (ETCS, автоведения и т. п.), что позволит, в том числе накопить опыт скоординированного переоборудования инфраструктуры и подвижного состава и определить размеры повышения пропускной способности линий.

В конце 2020 года компания Thales выиграла тендер на поставку и внедрение цифровых систем ЖАТ на опорной части Штутгартского узла (первая и вторая очереди). Сразу после этого началось детальное проектирование с учетом опыта других проектов, в том числе внедрения предсерийных цифровых МПЦ в Германии и развертывания ETCS в Дании. К монтажу напольного оборудования планируется приступить летом 2022 года, а с конца 2023 года начнется поэтапный ввод в эксплуатацию цифровых МПЦ и системы ETCS.

В середине 2021 года компания Alstom получила заказ на дооснащение бортовыми устройствами ETCS 333 поездов городской железной дороги и региональных поездов, эксплуатируемых разными операторами. В их числе 52 поезда Talent 3 оператора Abellio, 66 поездов FLIRT 3 и FLIRT 3 XL оператора Go-Ahead, 60 поездов серии 423 и 155 поездов серии 430 оператора DB Regio. Устройства будут построены на основе новой технологической платформы EVC3, специально оптимизированной для работы в условиях интенсивного движения без использования напольных светофоров. В ней предусмотрены три вычислительных канала, работающих по схеме «2 из 3», и новые средства диагностики. В 2022 и 2023 гг. предполагается дооснастить большую часть из 14 предсерийных поездов разных типов, а в 2024 году – приступить к серийному дооснащению. Для этого из эксплуатации будет выводиться до 48 поездов с временной заменой на резервный подвижной состав. В период с 2025-2027 гг. бортовые устройства модифицируют, чтобы обеспечить выполнение требований новых версий спецификаций ETCS, ожидаемых в 2022 году. При этом предусмотрен переход от сети GSM-R к системе радиосвязи нового поколения FRMCS.

И Thales, и Alstom прошли перед получением заказов через жесткий конкурсный отбор, в ходе которого необходимо было не только выполнить установленные требования и предложить конкурентную цену, но и представить новые идеи и технические решения. В ближайшее время будут проведены тендеры на поставку до 230 региональных двухэтажных поездов, рассчитанных на скорость 200 км/ч, систем радиосвязи и телекоммуникационного оборудования. Кроме того, разрабатываются и будут опробованы в рамках пилотного проекта в Штутгарте новая инструкция по движению поездов для условий эксплуатации с использованием цифровых систем ЖАТ, а также так называемый цифровой диспетчерский приказ.

При заказе новых двухэтажных поездов используется техническое задание, предусматривающее их оснащение следующими компонентами:

– ETCS в соответствии с базовой версией 3 R2 (спецификация SRS 3.6.0), включая контроль перемещений поезда при отключенной ETCS (Cold Movement Detection), расчета тормозных характеристик по Gamma-модели с их

оптимизацией, управление ключами шифрования в режиме онлайн, ускоренным вводом данных о поезде и сокращенным временем реакции бортовой системы;

- АТО с уровнем автоматизации GoA2 и передачей фактических данных о коэффициенте сцепления;

- ETCS уровня 3 с контролем целостности поезда и последующим обновлением для соответствия спецификации TSI CCS 2022 г. (включая радиосвязь стандарта FRMCS);

- средствами контроля состояния поезда с передачей соответствующих данных в систему CTMS;

- стандартизированными интерфейсами в соответствии с эталонной архитектурой OCORA.

Все эти мероприятия преследуют цель обеспечить своевременный ввод в эксплуатацию во второй половине 2025 года новой техники на опорной части сети и на новых участках проекта Stuttgart 21 с обеспечением устойчивого движения под управлением ETCS без напольных светофоров. После предварительного тестирования в лаборатории планируется уже с конца 2023 года организовать разносторонние эксплуатационные испытания, которые будут продолжаться 1,5 года и помогут выявить и устранить «детские болезни» новых систем. В этот период планируется ознакомить с новой техникой более 1000 сотрудников DB.

Для того чтобы не нарушать коммерческую эксплуатацию железнодорожного узла, предусмотрено на время испытаний оборудовать светофорами некоторые участки, по которым уже с 2024 года поезда должны следовать под управлением ETCS. Также планируется включить в испытания ряд новых участков, строящихся в рамках проекта Stuttgart 21.

Наряду с выполнением текущих задач оператор DB Netz приступил к проектированию третьей очереди цифровизации Штутгартского узла, которая охватывает еще примерно 400 км путей, включая оставшуюся часть городской железной дороги, участки трансъевропейских коридоров и сортировочную станцию Корнвестхайм. Третья очередь будет поэтапно реализована во второй половине 2020-х годов и предусматривает также опробование и внедрение следующих систем:

- АТО с уровнем автоматизации GoA2;

- автоматизированное диспетчерское управление пропускной способностью и перевозочным процессом CTMS;

- гибридная ETCS уровня 3;

- цифровая радиосвязь FRMCS стандарта 5G.

Предпринимаются усилия по тщательной координации работы всех участников и реализации комплексного подхода, при котором эксплуатация,

подвижной состав и инфраструктура рассматриваются как единая система и максимально оптимизируются все процессы:

– повышение пропускной способности: в проекте цифровизации Штутгартского узла предприняты, в частности, меры по оптимизации разбиения линий на блок-участки при использовании ETCS уровня 2, совершенствованию кривых торможения, снижению времени реакции напольных и бортовых систем, точному заданию разрешенной скорости движения в системе ETCS, сокращению длин защитных участков за виртуальными светофорами. Особое внимание в проекте уделяется работе городской железной дороги Штутгарта. В 2019 году Объединение региона Штутгарта (VRS) заказало оператору DB Netz исследование возможности увеличения интенсивности движения поездов по опорному участку S-Bahn до 30 пар поездов/ч в среднесрочной перспективе и до 36 пар поездов/ч – в долгосрочной. По этому опорному участку проходят поезда шести линий S-Bahn, и при пропуске 36 пар поездов/ч появляется возможность перейти к тактовому расписанию с сокращенными до 10 мин. межпоездными интервалами на всех линиях (вместо 15 мин. в настоящее время);

– финансирование: по мере реализации проекта цифровизации Штутгартского узла на первый план выходят вопросы его финансирования. Инфраструктурные мероприятия, предусмотренные этим проектом, финансирует преимущественно федеральное правительство Германии при участии DB и других партнеров по проекту Stuttgart 21.

Уже накопленный опыт работ по проекту цифровизации Штутгартского узла позволяет рассчитывать, что вполне реально значительно увеличить пропускную способность железнодорожной сети Германии примерно за 15 лет за счет развертывания современных технологий управления движением поездов.

*Источник: материалы Интернет-сайта железных дорог Германии [deutschebahn.com](http://deutschebahn.com)*

### **Компания Wabtec приобретает ARINC – направление бизнеса компании Collins Aerospace в сегменте железнодорожной техники**

Компания Wabtec усиливает позиции на рынке систем управления движением поездов приобретением подразделения ARINC rail solutions компании Collins Aerospace, отвечающего за разработки для железнодорожного транспорта.

Технические решения подразделения ARINC rail solutions используются, в частности, в стационарных компьютерах развернутой на железных дорогах США и Канады системы управления движением поездов по радиоканалу

Positive Train Control (PTC), а также в системах диспетчерского контроля и управления перевозками, информационного обслуживания пассажиров, киберзащиты и мониторинга состояния компьютерного и телекоммуникационного оборудования.

Финансовые условия сделки между Wabtec и Collins Aerospace не раскрываются.

*Источник: wabteccorp.com, 16.06.2022 (англ. яз.)*

### **Thales внедряет бортовые устройства ETCS в Великобритании**

Французская компания Thales завершила дооснащение трех скоростных тепловозов серии 43, принадлежащих лизинговой компании Porterbrook (Великобритания), бортовой аппаратурой европейской системы управления движением поездов (ETCS) уровня 2. Локомотивы дооборудованы системой, соответствующей последней спецификации UNISIG базовой версии 3R2. Для компании Thales, заключившей в 2018 году с Porterbrook контракт на разработку и реализацию проекта оснащения такой аппаратурой первого в данной серии (FiC) подвижного состава, это дебют на рынке Великобритании со своим бортовым оборудованием ETCS.

Переоборудованные тепловозы серии 43 прошли предварительные двухнедельные испытания на полигоне Центра инноваций и развития (RIDC) британского оператора инфраструктуры Network Rail в городе Мелтон-Моубрей, что стало возможным благодаря проведенной модернизации RIDC, позволившей тестировать подвижной состав с аппаратурой ETCS на борту. В настоящее время ведется подготовка к их комплексным испытаниям для получения допуска к эксплуатации.

В мае Thales оснастила современными средствами железнодорожной автоматики и телемеханики три станции в Египте.

*Источник: zdmira.com, 20.06.2022*

### **Network Rail провела первые испытания поезда, оснащенного бортовыми устройствами системы ETCS (Великобритания)**

На полигоне Центра инноваций и развития (RIDC) британского оператора инфраструктуры Network Rail в городе Мелтон-Моубрей проведены первые испытания дизель-поезда серии 180, дооснащенного бортовой аппаратурой европейской системы управления движением поездов ETCS.

Специализированный полигон RIDC предназначен для динамических испытаний подвижного состава, путевых машин и механизмов, инфраструктуры и оборудования. Он имеет два отдельных пути с буферной зоной безопасности между ними для проведения со скоростью до 145 км/ч. Для работ в режиме движения с более высокой скоростью (до 200 км/ч) их можно соединить и использовать как один путь. Каждый путь оснащен собственным центром радиоблокировки RBC с возможностью бесшовного перехода от одного RBC к другому при объединении инфраструктуры. В системе используется радиосвязь стандарта GSM-R с возможностью коммутации как каналов, так и пакетов.

На полигоне поддерживается возможность проводить тестирование бортовых устройств ETCS, соответствующих спецификации версий 3.4.0 и 3.6.0 (или базовой версии 3, релизы 1 и 2).

В рамках финансируемой правительством программы цифровизации магистрали Восточного побережья (East Coast Digital Programme, ECDP) предусмотрено оснащение всего подвижного состава прогрессивными средствами сигнализации.

Теперь первый в своей серии (FiC) подвижной состав, оснащенный современными техническими средствами управления движением поездов, может проходить динамические испытания с целью сертификации и получения допуска к эксплуатации на сети железных дорог Великобритании.

Поезд серии 180 оператора Grand Central, принадлежащий лизинговой компании Angel Trains, дооснащен бортовой аппаратурой системы Atlas 2 производства компании Alstom, которая реализует функции ETCS, соответствующие спецификации базовой версии 3, релиз 2. Это первая бортовая система, учитывающая посредством данных пакета 44 специфические для Великобритании условия, в частности отображение скорости в милях в час.

Использованный для проведения опытных поездок поезд прибыл на полигон RIDC в апреле 2022 года. Для подтверждения работоспособности и надежности системы Atlas компания Alstom в сотрудничестве с Network Rail, Grand Central и Angel Trains провела комплексные испытания FiC, включая ресурсные. Стационарное оборудование полигона также поставлено компанией Alstom.

В настоящее время ведутся обработка и анализ результатов тестирования, а также подготовка к следующему этапу реализации ECDP – вводу в 2022 году в эксплуатацию поезда серии 180 с аппаратурой ETCS, сопряженной с действующей национальной системой управления движением.

## **На пригородной линии Лондона Northern City Line введено в эксплуатацию напольные устройства системы ETCS (Великобритания)**

В Великобритании в рамках программы цифровизации магистрали Восточного побережья (East Coast Digital Programme, ECDP) введено в действие стационарное оборудование европейской системы управления движением поездов ETCS уровня 2 на линии Northern City (NCL) между станциями Финсбери-Парк и Мургейт.

NCL ранее была одной из линий лондонского метрополитена, но в середине 1970-х годов было принято решение об ее включении в состав пригородной железнодорожной сети. Именно она была выбрана в качестве пилотного участка для развертывания ETCS, т.к. была оснащена устаревшими устройствами сигнализации с механическими автостопами и представляла собой удобный испытательный полигон. В конце мая 2022 г. планируется приступить к испытаниям поездов, оборудованных бортовой аппаратурой ETCS. До начала коммерческой эксплуатации поездов с новой системой сигнализации в первой половине 2023 г. организуют обучение машинистов.

Шестивагонные электропоезда серии 717, поставленные Siemens Mobility для эксплуатации на линии Great Northern, действующей под управлением оператора Govia Thameslink Railway (GTR), уже оборудовали бортовыми устройствами ETCS, отвечающими требованиям спецификации базовой версии 3.4.0 и адаптированными к условиям ECDP. Один состав в сентябре 2021 г. прошел испытания на линии Thameslink для демонстрации совместимости с используемой на этом маршруте стационарной аппаратурой базовой версии 2.3.0d.

*Источник: railwaygazette.com, 04.05.2022 (англ. яз.)*

## **Alstom продолжит модернизацию систем сигнализации для Network Rail (Великобритания)**

Оператор инфраструктуры железных дорог Великобритании Network Rail выбрал в качестве исполнителя работ пятого этапа модернизации систем железнодорожной автоматики и телемеханики по программе Victoria компанию Alstom. Контракт стоимостью 69 млн ф. ст. (85,6 млн долл. США) рассчитан на 3 года и предусматривает обновление систем сигнализации на линиях в районе лондонской станции Виктория, введенных в эксплуатацию в 1980-х годах. В марте 2021 года выполнение мероприятий четвертого этапа стоимостью 37 млн ф. ст. (45,9 млн долл. США) также было поручено компании Alstom. Программа Victoria реализуется в соответствии с рамочным

соглашением 2020 года, в соответствии с условиями которого зонами ответственности Alstom определены Южный и Восточный регионы страны.

По окончании работ пятого этапа в центр управления Network Rail на станции Три-Бриджес будут дополнительно включены 302 эквивалентные единицы сигнализации, 494 новых счетчика осей и 82 путевых блока точечной системы автоматической локомотивной сигнализации TPWS. Предстоит провести работы по прокладке 86,5 км сигнального кабеля.

Понятие эквивалентной единицы сигнализации введено для сравнительной оценки стоимости оборудования и трудоемкости работ. Обычно за одну единицу принимается стрелка или сигнал, к которым приводится аппаратура централизации, переездной автоматики и др.

Также отмечается, что в рамках инвестиционного проекта модернизации устройств сигнализации в районе Кембриджа, оцениваемого в 194 млн ф. ст., Network Rail заключил с компанией Alstom контракт на проектирование, поставку и ввод в эксплуатацию технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики. Этот контракт стоимостью 130 млн ф. ст. является крупнейшим в составе основного рамочного соглашения по реконструкции сигнализации в течение действующего пятилетнего контрольного периода 6 (2019-2024 гг.).

Проект обновления средств сигнализации охватывает участки протяженностью более 200 км от Кембриджа до Мелдрета и Элзенхема на юге, Или – на севере и Терстона – на востоке. Предстоит заменить около 700 единиц выработавшего ресурс оборудования сигнализации, в том числе аппаратуру на центральном посту в Кембридже, новыми системами управления и рабочими местами. При этом на пост переведут управление стрелками и сигналами трех станций, на которых закроют местные устройства механической централизации. На промежуточных станциях Alstom установит системы микропроцессорной централизации Smart Lock 400GP. Модернизации подвергнутся семь переездов с заменой автоматических полушлагбаумов шлагбаумами, перекрывающими всю проезжую часть, и установкой устройств обнаружения препятствий. Для обеспечения функционирования новых систем будут обновлены средства связи и электропитания.

Реализация проекта создаст условия для последующего развертывания европейской системы управления движением поездов ETCS в регионе Англии и перспективной интеграции со станцией Кембридж-Южный и железной дорогой East West (Оксфорд – Кембридж).

Проектные работы уже ведутся. Для минимизации перерывов в движении ввод в действие планируется выполнить в четыре этапа, завершающий этап намечен на 2024 год.

## **В Италии расширяется внедрение системы ETCS**

Оператор инфраструктуры железных дорог Италии (RFI) определил победителей конкурса на оснащение линий общей протяженностью 4220 км европейской системой управления движением поездов ETCS. Объявленный в декабре 2021 года тендер стоимостью 2,7 млрд евро разделен на четыре пакета по географическим районам при условии соблюдения технологической совместимости оборудования разных поставщиков.

Первый пакет стоимостью 1,3 млрд евро на проведение работ в центрально-северном регионе на линиях протяженностью 1885 км выиграла группа компаний под руководством Hitachi Rail в составе ECM, MERMEC, Infratech Consorzio Stabile и Atlante. Второй пакет стоимостью 900 млн евро, охватывающий 1400 км линий в центрально-южном регионе, присужден компании Alstom Ferroviaria. Контракт по третьему пакету стоимостью 323 млн евро будет заключен с группой компаний в составе MERMEC и Salcef. Он предусматривает оснащение линий протяженностью 530 км в центральном регионе. Четвертый пакет стоимостью 251 млн евро на работы в южном регионе выиграл консорциум во главе с ECM. В него входят также компании Giuseppe Mercuri, Morelli Giorgio, ESIM и Guastamacchia. Ему предстоит оснастить системой ETCS 405 км линий.

Проведенный тендер стал заключительным этапом в реализации технологических проектов, финансируемых по национальному плану восстановления и устойчивого развития PNRR. В марте 2022 года с Hitachi Rail был подписан контракт стоимостью 500 млн евро на внедрение ETCS на линиях общей длиной более 700 км на острове Сицилия и в центральной Италии.

Внедрение этой системы предусматривает замену путевых светофоров бортовыми цифровыми системами. Соглашение с Hitachi Rail охватывает разработку и внедрение систем ETCS на острове Сицилия (четыре линии общей протяженностью 480 км), а также в центральной Италии (две линии протяженностью 152 и 79 км). RFI планирует к 2026 году оснастить новой системой управления движением поездов 3400 км линий, а к 2036 году довести протяженность магистралей, оборудованных ETCS уровня 2, до 16,8 тыс. км.

*Источник: railjournal.com, 06.06.2022 (англ. яз.)*

## **Thales модернизирует системы железнодорожной автоматики и телемеханики на испанском участке Средиземноморского коридора**

Испанский оператор инфраструктуры высокоскоростных линий Adif Alta Velocidad заключил с компанией Thales контракт на реконструкцию устройств

железнодорожной автоматики и телемеханики на испанском участке Средиземноморского коридора Кастильон-де-ла-Плана – Л'Амеллья-де-Мар протяженностью 155 км и на ответвлении Тортоса – Ла-Альдеа/Ампоста (13 км). Предстоит модернизировать и адаптировать системы централизации и напольные устройства железнодорожной автоматики и телемеханики в связи с переходом с иберийской колеи (1668 мм) на европейскую (1435 мм).

В соответствии с требованиями Adif Alta Velocidad подрядчик смонтирует новые системы микропроцессорной централизации Intersig L905E на участке Кастильон – Л'Амеллья и адаптирует их на ответвлении. В качестве напольных устройств Thales установит рельсовые цепи типа ТТС, счетчики осей AzLM/ZP30K, стрелочные электрогидравлические приводы L700H и светофоры со светодиодными головками.

Реализация проекта рассчитана на четыре этапа в течение 22 месяцев. По его завершении на магистральном участке будет введена в эксплуатацию европейская система управления движением поездов ETCS уровня 1, построенная на основе технологий Thales.

*Источник: thalesgroup.com, 12.05.2022 (англ. яз.)*

### **Компания Thales совместно с Adif внедряет систему СЦБ на участке между станциями Уманес и Монфрагуэ (Испания)**

Компания Thales провела работы по внедрению системы СЦБ на участке железнодорожной линии между станциями Уманес и Монфрагуэ. Данный участок является частью линии Мадрид – Валенсия-де-Алькантара со стандартной шириной колеи.

Эти работы были выполнены в рамках контракта, заключенного в 2016 году между компанией Thales и консорциумом Siemens: в соответствии с его условиями на участке Уманес – Монфрагуэ должен быть проведен комплекс работ, включающий в себя обновление устройств СЦБ, систем обеспечения безопасности и централизованного управления движением поездов.

По информации Thales, работы по данному контракту были выполнены в полном объеме и приняты другой стороной. Ожидается, что введение в эксплуатацию обновленного оборудования позволит существенно повысить уровень безопасности на участке железнодорожной линии протяженностью около 230 км. Перечень работ, помимо прочего, включает в себя установку новых устройств СЦБ с электронным управлением, а также адаптация и модификация двух разработанных Thales сигнальных решений. Оборудование систем СЦБ и обеспечения безопасности поездов было установлено на новых

станциях, оно включает в себя системы обнаружения поезда, светофоры со светодиодными индикаторами, электроприводы стрелочных переводов, а также испанскую систему оповещения машиниста о необходимости торможения ASFA.

*Источник: railway-technology.com, 09.02.2022 (англ. яз.)*

### **Thales модернизирует устройства ETCS на станции Чамартин в Мадриде (Испания)**

Испанский оператор инфраструктуры высокоскоростных линий Adif Alta Velocidad заключил с компанией Thales контракт на проведение работ по модернизации систем ETCS (уровней 1 и 2) и энергоснабжения на станции Чамартин в Мадриде. Эти работы связаны с планируемой реконструкцией станции для организации высокоскоростного сообщения, а также со строительством нового поста централизации. Общая стоимость контракта составила почти 8,7 млн евро.

В рамках проекта Thales адаптирует устройства европейской системы управления движением поездов ETCS к новому путевому развитию станции и условиям высокоскоростного движения, модернизирует и перенесет в новый пост централизации средства фиксированной связи. Планируется усовершенствовать существующее и установить новое оборудование электроснабжения, включая бесперебойные источники питания и силовые кабели, а также телекоммуникационную аппаратуру. Компания Thales несет ответственность за обеспечение безопасности новых технических средств и контроль их функционирования.

*Источник: railway-technology.com, 18.01.2022 (англ. яз.)*

### **Чехия дооснащает локомотивный парк бортовыми устройствами ETCS**

Представители чешских компаний ČD Telematiku и AŽD Praha передали железным дорогам Чехии (České Dráhy) опытный локомотив серии 362 WTB, оснащенный бортовыми устройствами европейской системы управления движением поездов ETCS. Электровоз сертифицирован национальной железнодорожной администрацией и получил разрешение на эксплуатацию на внутренней сети с включенными устройствами ETCS.

Стационарными устройствами этой системы в стране уже оборудовано несколько сотен километров линий, и эта работа продолжается. Чехия

рассчитывает на продолжение финансирования со стороны Евросоюза и планирует с 2025 года перейти на движение поездов в выделенных коридорах только под управлением ETCS, что требует наличия достаточного числа локомотивов с соответствующим бортовым оборудованием.

В 2019 году České Dráhy заключили с поставщиками рамочный договор о дооснащении 131 электровоза бортовыми устройствами ETCS. Также был подписан обязывающий контракт на общую сумму 1,4 млрд чешских крон (56 млн евро) на оборудование такими устройствами 102 электровозов серий 162, 162 WTB, 362 и 362 WTB. Завершение работы над опытным локомотивом стало важным этапом в выполнении контракта. В поставке и монтаже аппаратуры принимали участие бельгийское подразделение компании Alstom и местная компания ČMŽO elektronika.

К настоящему времени České Dráhy заключили контракты на оборудование бортовыми устройствами в общей сложности более 400 эксплуатируемых локомотивов и заказали 246 новых единиц, укомплектованных аппаратурой ETCS. Начато обучение локомотивных бригад вождению поездов под управлением новой системы.

*Источник: railjournal.com, 17.05.2022 (англ. яз.)*

### **Завершены испытания эксплуатационной совместимости бортовых устройств системы ETCS на локомотивах Vectron (Чехия)**

Чешская компания-оператор инфраструктуры Správa železnic (SŽ) совместно с компанией Siemens и оператором грузовых перевозок ČD Cargo успешно завершила испытания эксплуатационной совместимости бортовых устройств европейской системы управления движением поездов ETCS, установленных на локомотивах Vectron, с напольным оборудованием. В настоящее время путевой аппаратурой этой системы оборудовано 650 км железных дорог Чехии и готовятся новые контракты. Правительство страны выделило 47 млрд чешских крон (2,19 млрд долл. США) на оснащение новой системой 4800 км сети к 2030 году. Полностью оборудовать средствами ETCS железнодорожную сеть протяженностью около 9500 км планируется к 2040 году.

Испытания проходили на линиях Бржецлав – Ческа-Тршебова – Колин, Бржецлав – Петровице-у-Карвине и Прага – Ольбрамовице, оснащенных аппаратурой ETCS второго и третьего поколения. При этом использовался многосистемный локомотив Vectron, который осенью 2021 года вошел в состав парка испытательного подвижного состава. Его предполагается применять для тестирования путевого оборудования различных систем, в том числе ETCS, на

внутренних и зарубежных железных дорогах, а также для тяги отдельных вагонов-лабораторий радиосвязи, контактной сети и др.

*Источник: railjournal.com, 07.02.2022 (англ. яз.)*

### **Бельгия ускоряет развертывание системы ETCS**

Оператор инфраструктуры железных дорог Бельгии Infrabel в марте 2022 года ввел в эксплуатацию устройства европейской системы управления движением поездов ETCS на участках двух линий общей длиной 65 км. Теперь средствами ETCS в стране оснащено 2536 км железных дорог, что составляет 40% их общей протяженности. По состоянию на май 2021 года этот показатель соответствовал 30%. Всю сеть оператор планирует оборудовать новой системой управления к концу 2025 года.

Первый участок Капеллен – Эссен длиной 41 км расположен на магистральной линии L12, ведущей от Антверпена до границы с Нидерландами. Она предназначена для пассажирского и грузового движения и уже была оснащена ETCS между Антверпеном и станцией Капеллен. Теперь новая система действует на всем протяжении линии L12.

В реализации проекта специалисты Infrabel взаимодействовали с нидерландским оператором инфраструктуры ProRail. Поскольку часть обслуживаемой Infrabel аппаратуры находится на территории Нидерландов, операторам предстоит заключить специальное соглашение.

Второй участок входит в состав грузовой линии L11, обслуживающей порт Антверпен. В 2020 году на ней в результате столкновения локомотива с грузовым составом произошло крушение с тяжелым материальным ущербом, которого можно было бы избежать при наличии современной системы безопасности. После этого инцидента расположенный на линии тоннель Антигун оборудовали ETCS. Сейчас после ввода в действие системы на оставшейся части линии длиной 24 км маршрут от станции Ваасландхавн в порту Антверпен на левом берегу реки Эско до сортировочной станции Антверпен-Норд на правом берегу оснащен системой ETCS на всем протяжении.

Обе линии входят в состав международных коридоров, и развертывание на них ETCS является приоритетным направлением бельгийского плана внедрения системы. Для финансирования работ на участке Капеллен – Эссен Евросоюз выделил 660 тыс. евро по программе Connecting Europe Facility. Остальные средства поступили из государственного бюджета.

*Источник: railtech.com, 25.03.2022 (англ. яз.)*

## **Siemens дооснастит системой ETCS уровня 2 парк поездов SNCB (Бельгия)**

Компания-оператор Национальное общество железных дорог Бельгии (SNCB) подписала с Siemens Mobility контракт на проведение работ по дооснащению европейской системой управления движением поездов ETCS уровня 2 парка из 305 пригородных электропоездов семейства Desiro и 85 вагонов с кабинами управления серий М6 и I11, эксплуатируемых в составе челночных поездов локомотивной тяги. Вагоны с кабиной управления в Бельгию поставляла Bombardier Transportation, ныне входящая в состав компании Alstom. Контракт предусматривает также обслуживание аппаратуры ETCS в течение 10 лет и поставку системы администрирования ключей шифрования в режиме онлайн.

Дооснащение подвижного состава устройствами ETCS уровня 2, отвечающими требованиям современной спецификации версии 3.6.0 и обеспечивающими поддержку существующих национальных систем АЛС в Бельгии и Люксембурге, позволит эксплуатировать поезда также в Германии и Нидерландах, что будет способствовать развитию трансграничных сообщений. Кроме того, упростится в будущем обновление бортовых устройств до следующих версий стандартов ETCS, включающих функции автоведения.

Для реализации проекта разработана комплексная концепция, позволяющая сохранить значительную часть имеющегося бортового оборудования ETCS. Поезда Desiro постройки Siemens ранее были оснащены бортовыми устройствами ETCS уровня 1, а вагоны с кабинами управления серий М6 и I11 – бортовой аппаратурой ETCS, отвечающей требованиям спецификаций более ранних версий и поставленной компанией Alstom.

*Источник: railway-technology.com, 21.12.2021 (англ. яз)*

## **Компания Siemens Mobility внедрила в Швейцарии новое техническое решение SwissApp**

Компания Siemens Mobility разработала техническое решение SwissApp, позволяющее существенно сократить расходы на дооснащение европейской системой управления движением поездов ETCS эксплуатируемых в Швейцарии локомотивов, выпущенных малыми сериями, и подвижного состава специального назначения, такого как путевые машины.

По мере развертывания системы ETCS уровня 2 с передачей данных при помощи радиоканала на швейцарских линиях с шириной колеи 1435 мм сокращаются возможности обращения подвижного состава, который оборудован только бортовыми устройствами национальной системы АЛС,

дополненными антеннами для приема данных от путевых устройств ETCS. Дооснащение такого подвижного состава бортовыми устройствами, соответствующими требованиям новейшей спецификации ETCS, обходится слишком дорого, особенно когда речь идет всего о нескольких локомотивах одной серии.

Siemens Mobility в техническом решении SwissApp максимально упростила конфигурирование и функционал бортового устройства ETCS, сократив до минимума число интерфейсов. При введении переоборудованного подвижного состава в эксплуатацию необходимо только подтвердить, что он будет эксплуатироваться с учетом заложенных в SwissApp ограничений. Отмечается, что компания Scheuchzer, швейцарский партнер Siemens, уже нашла первого заказчика технического решения SwissApp.

*Источник: railtech.com, 17.01.2022 (англ. яз.)*

### **Infranord заключила с Hitachi Rail контракт на оснащение устройствами ETCS двух путеремонтных поездов (Швеция)**

Компания Hitachi Rail заключила с государственной строительно-эксплуатационной компанией Infranord контракт на оснащение бортовыми устройствами цифровых систем сигнализации двух специализированных поездов для ремонта пути. На подрядчика возлагаются проектирование, изготовление, монтаж, пусконаладочные работы и ввод в эксплуатацию локомотивных устройств европейской системы управления движением поездов ETCS со специализированными модулями передачи STM для поддержки работы национальной системой локомотивной сигнализации АТС2.

Парк Infranord насчитывает более 200 путевых машин. Дополнение системы ETCS модулями STM позволяет использовать этот подвижной состав на линиях, не оснащенных путевыми устройствами ETCS.

*Источник: railway-news.com, 17.02.2022 (англ. яз.)*

### **Завершен очередной этап внедрения системы СВТС на сети городских железных дорог Копенгагена (Дания)**

На сети городских железных дорог (S-tog) Копенгагена завершен очередной этап внедрения системы управления движением поездов по радиоканалу (СВТС). Она начала действовать на центральной части всех шести

линий между станциями Нордхавн на севере и Карлсберг и Сюдхавн на юге, заменив устаревшие системы СЦБ, эксплуатировавшиеся с 1970-х годов.

В 2011 году оператор инфраструктуры железных дорог Дании (DSB) – компания Banedanmark заключила с компанией Siemens контракт стоимостью 252 млн евро на модернизацию систем сигнализации на всей сети S-tog протяженностью 170 км, электрифицированной на постоянном токе напряжением 1,5 кВ. Для реализации функций СВТС Siemens Mobility поставляет систему Trainguard MT, а также системы микропроцессорной централизации Trackguard Sicas ECC, стрелочные электроприводы и центр диспетчерского управления движением поездов. На пилотном участке между станциями Хиллерёд и Йегерсборг система СВТС была введена в действие в 2016 году.

Пуск в эксплуатацию новых средств управления движением поездов на центральных участках городского железнодорожного каркаса, составляющих более 50% протяженности S-tog, является предпоследней стадией внедрения системы на всей сети. Заключительным этапом станет развертывание системы на северных и восточных маршрутах. Его завершение планируется в конце 2022 года. Это создаст предпосылки для запуска беспилотных поездов, когда DSB приобретут подвижной состав пятого поколения.

*Источник: railtech.com. 18.01.2022 (англ. яз.)*

### **Внедрение системы ERTMS может снизить темпы роста грузооборота (Нидерланды)**

В очередном отчете о ходе внедрения европейской системы управления движением поездов ETCS, который Министерство инфраструктуры и водных ресурсов Нидерландов представило парламенту страны, отмечается, что развертывание системы может породить ряд проблем. В частности, если не подготовиться должным образом к переходу на новую систему, то намеченный на 2030 год объем перевозок грузов железнодорожным транспортом в размере 62,6 млн т может оказаться на 23% меньше и составить около 48 млн т.

При этом отмечается, что это снижение на 18 из 23% будет обусловлено запретом выполнять маневровые передвижения в отсутствие систем безопасности, а маневровая работа под управлением ETCS пока невозможна. Однако заблаговременное выявление этой проблемы дало возможность применить решения, позволяющие проводить маневры на участках с ETCS и без нее, например, модернизировать напольную аппаратуру или развернуть дополнительное оборудование.

Согласно результатам проведенных исследований, внедрение ETCS увеличивает материальные затраты и операционные расходы в сфере грузовых перевозок в среднем на 8%, причем эти издержки по действующей схеме субсидирования не компенсируются. Более 5% (из 23%) возможного сокращения прогнозируемого объема железнодорожных перевозок будет обусловлено связанным с этими расходами ростом железнодорожных тарифов по сравнению с автомобильным и водным транспортом. Чтобы вполнину сократить негативный эффект, потребуется 180 млн евро, однако задача осложняется правилами ЕС, ограничивающими размеры государственного финансирования.

Первые контракты на оснащение почти 150 грузовых локомотивов бортовыми устройствами ETCS были подписаны в начале 2021 года ЕС и бюджет Нидерландов консолидировано финансировали 90% затрат на создание прототипа и компенсацию 50% расходов на серийное переоборудование локомотивов. На процесс развертывания ETCS негативно повлияло приобретение компанией Alstom бизнеса Bombardier Transportation. Теперь французская компания требует устанавливать систему только своего производства, в результате чего переоборудование почти 90% этих локомотивов задерживается. Ожидается, что к моменту пуска ETCS на линии между сортировочной станцией Кейфхук и границей с Бельгией подвижной состав будет оборудован бортовой аппаратурой, однако это может привести к потере субсидирования со стороны ЕС.

В начале 2022 года правительство Нидерландов направило запрос на финансирование переоснащения почти 370 грузовых локомотивов по программе Connecting Europe Facility (CEF).

*Источник: railjournal.com, 13.05.2022 (англ. яз.)*

### **Компания Thales заключила контракт с ProRail на внедрение системы ETCS (Нидерланды)**

Оператор инфраструктуры железных дорог Нидерландов ProRail объявил о завершении тендера на создание централизованной системы управления и обеспечения безопасности (CSS) с включением в нее европейской системы управления движением поездов ETCS уровня 2, соответствующей спецификации базовой версии 3. Предварительным победителем конкурса стала французская компания Thales, предложившая лучшие финансовые условия. Однако заключение долгосрочного (не менее 37 лет) контракта стоимостью 420 млн евро откладывается, поскольку второй участник тендера – компания Siemens в течение 20 дней может оспорить его результаты.

CSS – программно-управляемая система, создающая предпосылки для перехода от аналоговых к цифровым средствам сигнализации, и обеспечивающая возможность централизованного управления безопасностью через центры обработки данных ProRail. ProRail реализует проекты, направленные на ускоренное внедрение системы ETCS на сети железных дорог страны.

*Источник: thalesgroup.com, 11.03.2022 (англ. яз.)*

### **В Нидерландах испытают систему автоведения поездов с дистанционным управлением**

Оператор инфраструктуры железных дорог Нидерландов ProRail, администрация провинции Гронинген, нидерландское подразделение оператора пассажирских перевозок Arriva (дочернее предприятие железных дорог Германии, DB) и компания Stadler Rail планируют провести очередной этап испытаний системы автоведения поезда. К испытаниям планируют также привлечь железные дороги Нидерландов (NS). Предыдущие тестовые поездки состоялись в октябре 2019 года и феврале 2020 года с использованием дизель-поезда серии GTW постройки Stadler в присутствии на борту машиниста, который вручную активировал средства автоведения.

В ходе намеченного на лето 2022 года следующего этапа машинист будет включать режим автоведения поезда дистанционно с использованием радиосвязи стандарта 5G. Поездки между станцией Гронинген и сортировочными станциями De-Vork и NedTrain планируют выполнять преимущественно в ночное время. Затраты на проведение новых испытаний оцениваются в 2,5 млн евро. Предыдущие тестовые поездки показали, что в режиме автоведения (даже частичного) заметно повышается точность соблюдения графика движения, расход топлива уменьшается на 30%.

Эксперименты в Гронингене проводятся в рамках международной программы европейской организации Shift2Rail с целью развертывания в течение ближайших 4 лет системы автоведения наряду с европейской системой управления движением поездов (ETCS). Ее первое внедрение в провинциях Гронинген и Фрисландия намечено на 2026 год.

*Источник: railjournal.com, 21.01.2022 (англ. яз.)*

### **Alstom оборудует линию в Греции системами железнодорожной автоматики и телемеханики**

Ergose – оператор инфраструктуры железных дорог Греции (OSE) подписал контракт с компанией Alstom, предусматривающий модернизацию систем железнодорожной автоматики и телемеханики на однопутной линии Салоники – Идомени в рамках проекта ее реконструкции. Реализацией проекта займется совместное предприятие, в которое кроме Alstom входит греческая строительная компания Avax.

Alstom отвечает за поставку, монтаж, тестирование и ввод в эксплуатацию европейской системы управления движением поездов ETCS уровня 1 (Atlas 100), систем централизации Smartlock 400 и счета осей, стрелочных электроприводов и светофоров, а также системы диспетчерского управления движением поездов Iconis, что позволит обновить диспетчерский центр в Салониках.

После реконструкции скорость движения поездов по линии, которая является частью трансъевропейского коридора, проходящего через Грецию, Северную Македонию, Сербию и Венгрию, будет повышена до 160 км/ч.

*Источник: railway-technology.com, 14.03.2022 (англ. яз.)*

### **PKP Intercity планирует оснастить свои локомотивы бортовыми устройствами ETCS при финансовой поддержке ЕС (Польша)**

Польский оператор пассажирских перевозок PKP Intercity подал в Европейскую комиссию заявку на софинансирование из фонда Connecting Europe Facility (CEF) проекта оснащения в 2022-2026 гг. более 100 локомотивов бортовыми устройствами европейской системы управления движением поездов ETCS. Оператор оценивает стоимость работ в 4,24 млн евро и запрашивает средства из бюджета CEF на 2021-2027 гг. Заявка одобрена министерством финансов и региональной политики. Решение Еврокомиссии ожидается в июне 2022 года.

Основные цели фонда CEF заключаются в поддержке проектов строительства, развития, модернизации и ввода в действие трансъевропейских транспортных, энергетических и цифровых сетей. Транспортная часть бюджета составляет 25,8 млрд евро, из которых 12,83 млрд представляют глобальный пакет, доступный всем странам-участницам Европейского союза.

В январе 2022 года оператор PKP Intercity опубликовал расширенную стратегию развития, предусматривающую рост инвестиций с 19 млрд (4,7 млрд долл. США) до 27 млрд злотых.

Поступления из фонда CEF являются лишь одним из источников финансирования инвестиционных проектов РКР Intercity. В качестве других источников используются собственные средства, фонды, предусмотренные национальной программой развития инфраструктуры и охраны окружающей среды Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (POIiŚ), кредиты под гарантии Европейского инвестиционного банка, средства из других европейских фондов, выпуск облигаций и инвестиционные кредиты.

*Источник: ice.it, 21.01.2022 (англ. яз.)*

### **Компания Siemens Mobility оснастила системой СВТС участок линии East Rail Line в Гонконге (Китай)**

Введен в эксплуатацию новый участок протяженностью 6 км с тремя станциями линии East Rail городской железной дороги Гонконга. Теперь линия общей протяженностью 46 км с 16 станциями соединяет центральный деловой район города с границей материкового Китая, став четвертой пересекающей бухту Виктория между островом Гонконг и полуостровом Коулун.

Магистраль на всем протяжении оснащена системой управления движением поездов по радиоканалу (СВТС), поставленной компанией Siemens Mobility. Для организации радиосвязи использована технология Airlink на основе IP-протокола, специально предназначенная для ответственных приложений. На линии внедрена система Trainguard MT (TGMT), реализующая функции СВТС, станции оснащены микропроцессорной централизацией. Бортовой аппаратурой TGMT предстоит оборудовать 37 пассажирских поездов и 22 локомотива. Центр управления и мониторинга новой системы расположен на станции Цин И (Tsing Yi).

*Источник: press.siemens.com, 18.05.2022 (англ. яз.)*

### **Транспортная администрация Нью-Йорка заключила с Mitsubishi Electric контракт на внедрение системы СВТС (США)**

Транспортная администрация Нью-Йорка (МТА) заключила контракт стоимостью 62,65 млн долл. США с компанией Mitsubishi Electric на закупку напольного оборудования системы управления движением поездов по радиоканалу (СВТС) для восточного участка линии легкорельсового транспорта Queens Boulevard (QBL). Mitsubishi планирует ввести систему в эксплуатацию в 2026 году.

Это первый контракт Mitsubishi Electric на поставку аппаратуры СВТС за пределы Японии. Mitsubishi Electric рассчитывает поставлять продукцию более широкому кругу операторов городского транспорта, прежде всего на рынке Северной Америки, но также в Азии, где растет спрос на технологии СВТС.

СВТС, которая заменит на линии QVL устаревшую систему сигнализации с фиксированными блок-участками, позволит сократить интервалы попутного следования поездов и повысить пропускную способность.

*Источник: railway-technology.com, 21.02.2022 (англ. яз.)*

### **Компания Alstom получила контракт на эксплуатацию и техническое обслуживание системы Skylink в аэропорту Даллас/Форт-Уэрт (США)**

Компания Alstom подписала контракт с международным аэропортом Даллас/Форт-Уэрт (США) об эксплуатации и обслуживании облегченной рельсовой транспортной системы Skylink в течение 10 лет. Стоимость контракта составляет более 200 млн евро.

Контракт предусматривает предупредительное и корректирующее техническое обслуживание 32 беспилотных поездов Innovia APM 200 (всего 64 вагона), а также различных подсистем и компонентов, включая стрелочные переводы, устройства электроснабжения, платформенные двери, системы информирования пассажиров и управления движением поездов. Кроме того, Alstom отвечает за содержание пути и устройств его подогрева на двухпутной линии протяженностью 8 км, проходящей по эстакаде.

Линия была открыта в 2005 году и соединяет пять терминалов аэропорта. Ежегодный пассажиропоток в предпандемийный период составлял более 20 млн чел.

В настоящее время в крупнейших аэропортах мира эксплуатируется более 30 транспортных систем семейства Innovia, 18 из которых обслуживает или эксплуатирует компания Alstom.

*Источник: railway-news.com, 20.04.2022 (англ. яз.)*

### **Компания CN заключила с Wabtec контракт на внедрение новой системы контроля и управления Precision Dispatch (Канада)**

Американская корпорация Wabtec внедряет на железной дороге Canadian National (CN) новую систему оперативного управления Precision Dispatch, которая позиционируется в качестве важного элемента комплексной

автоматизации CN. Precision Dispatch является первой в своем роде системой контроля и управления движением поездов, как на участках, оснащенных средствами железнодорожной автоматики и телемеханики, так и в зонах без устройств сигнализации, обеспечивая полный обзор за поездной ситуацией и мониторинг оборудования на всей сети.

Система анализирует данные, поступающие от подвижного состава, напольных устройств и из системы управления движением поездов по радиоканалу РТС. На основании этой информации выдаются приказы о режиме движения, в том числе разрешения на занятие перегонов на участках, не оборудованных системами железнодорожной автоматики и телемеханики. Предполагается, что внедрение системы будет способствовать повышению пропускной способности линий, эффективности и безопасности движения.

Wabtec планирует ввести систему в эксплуатацию на CN в 2023 году. После испытаний новое программное обеспечение установят на 37 автоматизированных рабочих местах в диспетчерском центре компании.

*Источник: railway-technology.com, 07.06.2022 (англ. яз.)*

### **В Канаде завершили проект создания системы беспилотного управления поездом на основе технологии LiDAR**

Компании Lumibird Canada (разработчик 3D-лидаров Opal) и Thales, а также Инженерная школа Lassonde Йоркского университета (Канада) завершили работы по проекту OnTRAC в рамках программы длительностью 30 месяцев, направленной на разработку, создание прототипа и валидацию системы слияния данных от датчиков для беспилотных поездов. Система способна обнаруживать, классифицировать и отслеживать препятствия при разных погодных условиях. В финансировании проекта участвовало правительство канадской провинции Онтарио.

Система предназначена, в первую очередь, для городского и пригородного рельсового транспорта, но может использоваться также на автомобилях (включая технику горнодобывающих компаний) и судах.

Успешное завершение проекта позволяет приступить к коммерциализации разработанных технических решений в составе создаваемых канадской промышленностью беспилотных технологий управления и обеспечения движения поездов с целью достижения лидирующих позиций в этой сфере на международных рынках.

*Источник: railjournal.com, 17.01.2022 (англ. яз.)*

## **Thales продолжает оснащать железные дороги Египта системами железнодорожной автоматики и телемеханики**

Национальные железные дороги Египта (ENR) – второй крупнейший оператор в Африке – реализуют масштабный проект модернизации систем сигнализации и связи. В его рамках французская компания Thales оснащает современными средствами железнодорожной автоматики и телемеханики три станции в коридоре Александрия – Каир – Асуан. Станция Танта расположена на участке Каир – Александрия протяженностью 207 км в северной части Египта, станции Седфа и Эль-Оусайрат – на участке, соединяющем города Асьют и Наг-Хаммади в среднем течении Нила. Сотрудничество Thales и ENR началось в 2013 году с заключения контракта на модернизацию линии между Александрией и Каиром и продолжилось в 2017 году работами на участке Асьют – Наг-Хаммади.

С окончанием работ на одной из крупнейших станций Египта Танта в эксплуатацию вошел участок длиной 195 км, после чего на линии остается дооборудовать конечные пункты. Thales построила на станции Танта два служебно-технических здания, в которых размещены основной и вспомогательный центры управления полигоном протяженностью 18 км, установила 132 светофора, 124 стрелочных электропривода, 267 рельсовых цепей и оборудовала 8 железнодорожных переездов.

На станции Эль-Оусайрат в комплект поставки наряду с системами сигнализации и связи входят служебно-техническое здание, оснащение системами железнодорожной автоматики и телемеханики трех переездов и 10 км новых путей наряду с существующими путями длиной 63 км. На станции Седфа в числе прочего оборудования предстоит ввести в действие устройства на 11 км новых путей, двух переездах, служебно-техническое здание, 44 светофора, 74 рельсовые цепи.

На трех линиях сети железных дорог Египта Thales заменяет устаревшие системы механической централизации устройствами микропроцессорной централизации. Внедряемые мероприятия позволят увеличить пропускную способность линий на 40% и поднять максимальную допустимую скорость движения поездов со 140 до 160 км/ч, сократить эксплуатационные издержки и повысить срок службы технических средств.

*Источник: zdmira.com, 27.05.2022*

### **Компания Siemens Mobility завершила работы по реконструкции системы сигнализации на узловой станции Джермистон (Южная Африка)**

В рамках более крупного проекта, реализуемого компанией Siemens Mobility и национальным оператором пассажирских перевозок ЮАР PRASA в провинции Гаутенг, завершена реконструкция средств железнодорожной автоматики и телемеханики одного из самых загруженных узлов на сети железных дорог страны – станции Джермистон. Станционный комплекс включает в себя 10 платформ и 23 примыкающих линии, связанных с пассажирской работой, а также несколько маневровых районов, боковых путей и путей отстоя для грузовых операций. Его также использует грузовой оператор Transnet Freight Rail (TFR).

Siemens Mobility произвела монтаж устройства микропроцессорной централизации Trackguard SICAS S7 с программируемыми логическими контроллерами и объектными контроллерами, управляющими напольными устройствами. Компания оснастила 7 аппаратных помещений, установила 579 единиц напольного оборудования (устройств контроля свободного или занятого состояния участка железнодорожного пути, стрелочных электроприводов и светофоров), 57 кабельных ящиков. Заявленный срок службы системы SICAS составляет 30 лет.

В ходе реконструкции станции были внесены изменения в путевое развитие, модернизирована контактная сеть с установкой новых опор с жесткими поперечинами. В настоящее время управление станцией осуществляется из построенного Siemens Mobility резервного диспетчерского центра в принадлежащем PRASA здании в Джермистоне, где установлены 3 новых рабочих места для операторов. Два из них предназначены для управления станционными устройствами, третий – участком Элсберг – Квесин. В дальнейшем управление этой и другими станциями будет сосредоточено в главном центре управления движением поездов в Гаутенге (GNC). В случае отказа в его работе PRASA будет иметь возможность регулировать движение поездов из резервного диспетчерского центра.

*Источник: railway-news.com, 15.04.2022 (англ. яз.)*

### **Компания Thales организует в Куала-Лумпуре единый диспетчерский центр для интеграции систем управления движением поездов (Малайзия)**

Государственный оператор пассажирского транспорта Малайзии Prasarana Malaysia Berhad заключил с французской компанией Thales контракт

на интеграцию систем контроля и управления движением поездов на линиях Kelana Jaya, Sri Petaling и Ampang облегченного метрополитена, а также на монорельсовой линии Куала – Лумпура. Новый единый центр управления (ИСС) подрядчик оснастит системами SelTrac – управления движением поездов по радиоканалу и AlTrac, реализующей функции европейской системы управления движением поездов ETCS уровня 1. В результате реализации проекта оператор сможет управлять из одного центра движением почти 100 поездов на сети линий общей длиной 100 км.

Проект предусматривает также модернизацию трех локальных центров управления, которые останутся в качестве резервных, обеспечивая высокую готовность общей системы в случае сбоев. Координацию и управление проектом будет выполнять местное подразделение компании Thales Malaysia Sdn. Bhd. Завершить работы планируется в апреле 2023 года.

Thales активно действует в Малайзии, поставляя системы сигнализации для рельсового транспорта страны. Для подготовки местных кадров в городе Бату Гаджах организован центр железнодорожных компетенций.

*Источник: thalesgroup.com, 10.03.2022 (англ. яз.)*

### **На железных дорогах Индии разработана новая система обеспечения безопасности**

Организация по исследованиям, проектированию и стандартизации (RDSO) железных дорог Индии (IR) в сотрудничестве с тремя местными компаниями-поставщиками разработала новую автоматическую систему защиты Kavach, предотвращающую проезд запрещающего сигнала и превышение допустимой скорости движения поезда.

Технология Kavach наряду со стандартными функциями автоматической локомотивной сигнализации непрерывного типа для предотвращения столкновения предусматривает прямую радиосвязь между машинистами поездов. Система автоматически включает звуковой сигнал локомотива при приближении к переездам, а также поддерживает функцию SOS при опасном сближении поездов. Она соответствует требованиям уровня полноты безопасности SIL4.

Испытания технологии Kavach прошли на двух участках железной дороги South Central (Лингампалли – Викарабад – Уоди и Викарабад – Бидар) общей протяженностью 250 км. Система уже развернута на линиях длиной 1098 км, бортовыми устройствами оснащены 65 локомотивов. Планируется ее внедрение в коридорах Дели – Мумбаи и Дели – Ховрах общей длиной 3000 км, которые реконструируются для организации движения поездов с максимальной

скоростью 160 км/ч. Ведется строительство системы на участках Манмад – Мудкхед – Дроначалам – Гунтакал и Бидар – Парбххани железной дороги South Central (почти 1200 км).

Государство стремится позиционировать Kavach как систему, обладающую экспортным потенциалом. В настоящее время система действует в диапазоне UHF (300 МГц – 3 ГГц), однако ведутся работы по обеспечению ее совместимости с технологией LTE 4G. В перспективе она сможет реализовывать функции европейской системы управления движением поездов ETCS уровня 2.

В начале 2022 года правительство Индии объявило о выделении из государственного бюджета около 19 млрд долл. США министерству железнодорожного транспорта.

*Источник: railway-technology.com, 24.03.2022 (англ. яз.)*

### **Компании Nokia и Alstom будут совместно строить сеть радиосвязи LTE/4.9G на скоростной пригородной линии Дели – Мирут (Индия)**

Финская компания Nokia объявила о подготовке совместно с компанией Alstom к созданию сети беспроводной технологической связи на строящейся скоростной пригородной линии Дели – Мирут в Индии. Она будет обеспечивать функционирование европейской системы управления движением ETCS уровней 2 и 3, а также систем автоведения поездов.

Полностью резервируемая беспроводная сеть, предназначенная для работы на линии, протяженность которой составляет 82 км, с 24 станциями, строится на базе разработанной Nokia модульной платформы Modular Private Wireless (MPW) с использованием новейших технологических решений в области радиосвязи AirScale и Air Frame, магистральных роутеров 7250 IXR IP/MPLS, безопасных систем группового вызова и управления обслуживанием сети.

Использование решений LTE/4.9G в сетях технологической связи, в том числе для обеспечения работы ETCS, позволит впоследствии безболезненно перейти на перспективную систему железнодорожной радиосвязи нового поколения FRMCS (Future Railway Mobile Communication System), построенную на основе стандарта 5G.

Скоростная пригородная линия Дели – Мирут, открытие которой запланировано на 2025 год, рассчитана на перевозки пассажиров со средней скоростью 100 км/ч.

*Источник: railway-technology.com. 27.01.2022 (англ. яз.)*

## **Заключен контракт на проведение работ по проектированию, поставке и внедрению подсистемы обеспечения безопасности и управления движением поездов на магистрали Rail Baltica**

Глобальный координатор проекта Rail Baltica, совместное предприятие трех стран Балтии RB Rail заключило с международным консорциумом в составе компаний SYSTRA, Italferr (Ferrovie dello Stato Italiane Group) и Egis контракт стоимостью 32,3 млн евро на консультационные услуги и управление проектом, включающем в себя работы по проектированию, поставке и внедрению подсистемы обеспечения безопасности и управления движением поездов (CCS) магистрали. CCS включает европейскую систему управления движением поездов ETCS уровня 2, системы централизации, информационно-коммуникационные технологии, вспомогательные подсистемы и нетяговое электроснабжение. Заказчик ставит целью создание единой, полностью унифицированной и технологически совместимой системы CCS на всей магистрали, протяженность которой составляет 870 км. Контракт действует до начала устойчивой работы всех подсистем.

Подрядчик будет отвечать за управление процессами разработки технических решений, проектирования, производства, выполнения строительно-монтажных и пусконаладочных работ, системной интеграции, испытаний и ввода в эксплуатацию, а также устранения дефектов и неисправностей, выявленных в период приработки.

*Источник: railbaltica.org, 18.01.2022 (англ. яз.)*

## **Компания «ТМХ Интеллектуальные системы» ввела в постоянную эксплуатацию новую МПЦ (Казахстан)**

Национальный перевозчик «Казахстан темир жолы» и компания «ТМХ Интеллектуальные Системы» успешно завершили эксплуатационные испытания системы микропроцессорной централизации CTRL@LOCK 400 на железнодорожной станции Майлытогай на маршруте Москва – Ташкент. Система, работавшая с октября 2021 года, подтвердила уровень надежности, определенный в технической документации, и по рекомендациям КТЖ был доработан ее программный функционал.

CTRL@LOCK 400 предназначена для бесконтактного управления стрелками, светофорами и другими объектами железнодорожной инфраструктуры. Она заменила устаревшую релейную электрическую централизацию. В новой МПЦ исключена возможность перепутывания проводов, количество которых наряду с числом релейных элементов

значительно меньше, что приводит к сокращению затрат на содержание и ремонт. Также в системе осуществляется контроль работы компонентов и протоколируются действия персонала.

После успешного завершения проводившихся с октября 2021 г. испытаний в постоянную эксплуатацию на станции Майлытогай в Казахстане пущена система микропроцессорной централизации (МПЦ) CTRL@LOCK 400 российской компании «ТМХ Интеллектуальные Системы», которая до недавнего времени носила название «ЛокоТех-Сигнал».

В ходе испытаний подтвержден заявленный уровень надежности и эффективность МПЦ CTRL@LOCK 400. Кроме того, по рекомендациям железных дорог Казахстана (КТЖ) доработан программный функционал системы. Обсуждается ее дальнейшее тиражирование на сети КТЖ.

CTRL@LOCK 400 является современной МПЦ на технологической платформе HMR-9, которая адаптирована для условий железных дорог колеи 1520 мм и дополнена подсистемой автоматизированных рабочих мест CTRL@SCREEN компании «ТМХ Интеллектуальные Системы». В казахстанском проекте также используется микропроцессорная подсистема тональных рельсовых цепей CTRL@TRACK 100.

*Источник: ratep-inn.ru, 12.05.2022*

### **Развитие систем автоматизации управления движением поездов**

В соответствии с классификацией, предложенной Международным союзом общественного транспорта (UITP), существует несколько уровней автоматизации движения поездов (GoA или Grade of Automation), которые подробно описаны в стандарте ГОСТ РМЭК 62267 «Железнодорожные приложения. Автоматизированный городской управляемый транспорт. Требования безопасности».

При уровне GoA1 машинист управляет поездом самостоятельно, но его действия контролируются бортовой системой безопасности (АТР), которая не допускает превышения разрешенной скорости.

Уровень GoA2 предполагает полуавтоматическое управление поездом, когда машинист только открывает-закрывает двери и дает согласие на отправление поезда со станции, а тягой и торможением управляет система автоведения.

При уровне GoA3 присутствия машиниста в кабине поезда уже не требуется, поскольку все функции управления движением реализует автоматическая система. В поезде находится только служебный персонал, контролирующий безопасность посадки- высадки пассажиров и способный

выполнить необходимые действия в нештатных ситуациях с помощью аварийных пультов управления.

Самый высокий уровень автоматизации GoA4 предполагает полное отсутствие на борту служебного персонала. Движение поезда контролируется диспетчером или машинистом-оператором с удаленного терминала. В случае возникновения нештатных ситуаций он может дистанционно перевести поезд на ручной режим управления и вести его удаленно с помощью специальной панели управления.

Такая классификация обобщает накопленный за прошедшие десятилетия опыт создания различных систем автоведения поездов.

Первоначально автоматизация применялась на замкнутых линиях ограниченной протяженности, где эксплуатировался однопутный подвижной состав. Так, например, еще в 1927 г. в Лондоне была открыта получившая название Mail Rail двухпутная железнодорожная линия протяженностью 10,5 км, которая с самого начала работала в автоматическом режиме. Она была проложена в тоннеле и использовалась для перевозки почты между двумя железнодорожными терминалами и семью почтовыми отделениями с помощью 60 автоматических поездов.

Поезда, оборудованные электродвигателями постоянного тока, управлялись посредством изменения напряжения в контактном рельсе. Снятие напряжения с него вызывало торможение поезда. Для прицельной автоматической остановки предусматривался специальный режим, при котором тяговое напряжение последовательно снижалось с 440 до 150 В, что позволяло остановить поезд в предусмотренном месте. Эта система, относящаяся по современной классификации к уровню GoA4, успешно проработала до 2003 г., когда появились новые способы доставки почты.

Совсем другие задачи ставились при организации в 1960-х годах высокоскоростного движения на железных дорогах Японии. Поскольку при скоростях свыше 200 км/ч даже небольшая ошибка человека может привести к значительным отклонениям от графика движения, в составе бортовой аппаратуры была предусмотрена система автоведения, которая корректировала скорость поезда в целях исключения таких ситуаций. Система автоведения АТОМС (уровень GoA2) была создана на базе микро-ЭВМ, в памяти которой содержалась необходимая информация (время отправления с начальной станции, прибытия на конечную станцию и проследования промежуточных станций, наименьшее время хода между станциями, а также места постоянного ограничения скорости). ЭВМ рассчитывала скорость, обеспечивающую соблюдение нормативного графика, затем определяла отклонение фактической скорости от расчетного, после чего выбирала требуемую позицию контроллера, что определяло режим движения поезда.

Эта система автоведения полностью обеспечивала необходимую скорость и выполнение заданного времени хода с точностью  $\pm 2$  км/ч и  $\pm 15$  с соответственно. Погрешность прицельного торможения при остановке на станции не превышала  $\pm 0,5$  м.

Следует отметить, что автоматизации движения поездов более быстро и эффективно реализуется на тех линиях, которые изначально проектировались под определенный уровень автоматизации технологических процессов. Именно такой является линия метрополитена города Лилля во Франции (13,5 км, 18 станций), сданная в эксплуатацию в 1983 г. С самого начала она была оборудована автоматической системой VAL (Vehicule automatique leger – легкое автоматическое транспортное средство), предполагающей полное отсутствие персонала на борту. Через 6 лет там же появилась вторая, полностью автоматизированная линия протяженностью 32 км с 44 станциями.

Система VAL соответствует весьма высоким требованиям – в часы «пик» она обеспечивает 60-секундный интервал попутного следования. Кроме того, она гарантированно останавливает поезд для посадки-высадки пассажиров таким образом, что вагонные двери располагаются непосредственно напротив раздвижных платформенных дверей, которыми оборудованы все станции. Погрешность не превышает  $\pm 15$  см.

Движение поездов контролируется посредством двух двухпроводных линий передачи данных (шлейфов), провода которых перекрещиваются через определенные интервалы. С помощью одного из шлейфов определяется фактическая скорость поезда, а другой служит для передачи команды торможения. В случае исчезновения сигнала в любом из них на поезде немедленно включается режим экстренного торможения. На основе информации, поступающей от напольной аппаратуры, ЭВМ центрального поста контролирует скорость и местонахождение всех поездов на линии и сопоставляет их с графиком движения. При его нарушении поезду по шлейфу передается команда на изменение скорости.

В случае остановки поезда в результате неисправности предусматривается возможность подхода к нему с малой скоростью следующего за ним поезда, перед которым ставится задача вытолкнуть неисправный с главного пути.

Перспективным направлением для внедрения технологий автоведения является также грузовое движение на специализированных линиях. Так, австралийская железнодорожная компания Rio Tinto в 2012 г. приступила к реализации проекта Auto Haul. Сейчас в Австралии на железнодорожной сети протяженностью 1700 км одновременно курсируют около 50 тяжеловесных поездов с системой автоведения уровня GoA4, т.е. при полном отсутствии

персонала на борту. Каждый из перевозящих руду поездов состоит из 240 вагонов и двух или трех локомотивов.

В рамках этого проекта на линии была внедрена система безопасности, аналогичная европейской системе управления и обеспечения безопасности движения поездов (ETCS) уровня 2, при которой информация на поезда передается не по рельсам, а по радиоканалу. В Центре управления находятся сервер обеспечения безопасности движения YSS, система управления движением поездов TCS и система управления технологическими процессами SCADA.

Сервер YSS выполняет те же функции, что и центр радиоблокировки RBC в системе ETCS. После обработки информации от систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) об установленных маршрутах и местонахождении поездов, полученной по радиоканалу, он передает на поезда разрешение на движение.

Локомотивное устройство автоведения (АТО) получает информацию от двух источников – Центра управления и локомотивного устройства безопасности (АТР). От АТР поступают данные о параметрах впередилежащего участка, скорости и местоположении поезда, а из Центра управления – о графике движения поезда и алгоритме выполнения рейса (от TCS).

Локомотивы оборудованы датчиками обнаружения препятствий, датчиками движения и средствами видеонаблюдения. Техническое состояние локомотивов контролируется из Центра управления (подсистемой SCADA).

Для локомотивного устройства АТО предусмотрены четыре режима работы:

- пассивный, при котором поездом управляет машинист под контролем системы АТР;
- режим советчика, когда система информирует машиниста об оптимальной скорости и необходимости корректировки текущей скорости;
- автоведения под контролем машиниста, когда он может в любой момент вмешаться в управление поездом;
- автономный, когда при отсутствии на борту машиниста система АТО берет на себя все функции управления, работая под контролем АТР.

В процессе перехода на беспилотный режим машинист связывается с Центром управления и переключает бортовое устройство на автоматическое управление. Затем он покидает кабину и запускает режим автоведения с внешнего пульта.

Реализация проекта Auto Haul позволила увеличить среднюю скорость движения поездов на 6% и повысить точность выполнения графика движения (отклонение от нормативного времени хода поезда по перегону сократилось в среднем с 5 мин. при ручном управлении до 0,5 мин. при автоведении).

Рассмотренные примеры демонстрируют успешную реализацию технологии автоведения при пассажирском и грузовом движении, как на специализированных, так и на магистральных линиях. Современные технические достижения создают предпосылки для ее более масштабного внедрения. В первую очередь, это связано с появлением мощных вычислительных средств, обладающих большой производительностью.

Так, например, если раньше безопасность обеспечивалась путем ограждения путей, что не решало всех проблем, то теперь быстродействующие вычислительные средства с большим объемом памяти позволяют обрабатывать в режиме реального времени информацию, поступающую от разнообразных датчиков, входящих в бортовую систему технического зрения. Это одно из основополагающих технических решений, дающих возможность своевременно обнаруживать и классифицировать посторонние объекты, а также принимать решения о соответствующей реакции локомотивного устройства безопасности (подача звукового сигнала, снижение скорости, экстренное торможение и др.).

На борту локомотива, как правило, устанавливаются видеокамеры различного типа, ультразвуковые датчики, радары и лидары, которые работают в различных диапазонах электромагнитного спектра и имеют свои преимущества и недостатки. Поскольку идеального датчика не существует, с помощью специальных алгоритмов, учитывающих ограничения и погрешности примененных средств технического зрения, данные от разных сенсоров комплексуются.

Для реализации автоматического управления движением поезда система обнаружения препятствий должна также решать сложные задачи распознавания, сегментации и идентификации объектов на пути следования. В этих целях применяются алгоритмы с использованием искусственного интеллекта (ИИ), основанные на машинном обучении, что требует огромных наборов размеченных данных.

Обычный процесс обработки данных с помощью ИИ включает в себя запись данных (генерацию), их архивацию (фильтрацию), обработку (разметку). Размеченные данные затем загружаются в базы данных для дальнейшего анализа и использования в процедурах тестирования, обучения ИИ или моделирования.

Типичными объектами, которые размечаются в наборе данных (датасете) для железнодорожных приложений, являются: люди; животные; транспортные средства (техника); опоры (столбы); знаки и светофоры; стрелки.

При разметке данных для компьютерного зрения изображению присваивается категория (самый простой вариант) или его вручную размещают в графических примитивах (ограничивающих двухмерных рамках, многоугольниках или 3D-областях (кубоидах)). Изображение также могут

сопровождать семантические (пиксельные) аннотации, где каждый пиксель изображения помещается в категорию, которая обычно обозначается уникальным цветовым кодом. Последний вариант является, как правило, довольно дорогостоящим и трудоемким, поскольку выполняется вручную.

Данные, которые используются для оценки обнаруженных препятствий, могут быть трех категорий: общедоступные данные в Интернете, специально созданные индивидуальные наборы данных, данные реальных полевых испытаний. Поскольку актуальных общедоступных наборов данных для железных дорог недостаточно, то большинство методов ИИ основаны на данных двух последних категорий.

Другим основополагающим техническим решением, необходимым для успешной эксплуатации систем автоведения, являются глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) и бесплатформенные инерциальные навигационные системы (БИНС). В сочетании с цифровой картой маршрута следования (электронной бортовой картой) они обеспечивают определение текущих координат поезда и других объектов железнодорожной инфраструктуры с точностью до нескольких метров. Это значительно повышает эффективность алгоритмов автоматического управления.

Практическое применение цифровой карты для беспилотного движения тесно связано с реализацией алгоритма *map-matching*, основанного на теории распознавания изображения. Он заключается в соотношении данных цифровой карты с информацией о местонахождении поезда, полученной с помощью ГНСС и БИНС. Этот алгоритм можно подразделить на два относительно независимых процесса: нахождение пути передвижения конкретной подвижной единицы и проекция ее текущего местоположения на этот путь.

Цифровая карта со всей содержащейся в ней информацией может быть включена в общий контур обеспечения безопасности движения и выступать в качестве эталона, по которому валидируются измерения, полученные от системы ГНСС и различных датчиков. Как часть модуля навигации она снижает риски, связанные с человеческим фактором, и служит источником информации о путевых объектах, окружающей обстановке и местонахождении транспортного средства даже при отсутствии сигнала спутниковой навигации, в условиях плохой видимости и т.п.

Еще одно важнейшее техническое решение – новые системы широкополосной цифровой радиосвязи стандартов ГТГ и 5G, основанные на IP-протоколе. По сравнению с действующими стандартами GSM-R и Tetra они обеспечивают гораздо более высокую скорость передачи информации между поездами и центром управления при значительном увеличении ее объемов. Что касается IP-протокола, то он, как известно, является протоколом сетевого уровня, позволяющим объединить отдельные сегменты сети в единую сеть и

обеспечить доставку пакета данных через произвольное число промежуточных узлов сети.

В настоящее время Международный союз железных дорог (МСЖД) реализует целый ряд проектов, нацеленных на использование новых технологий для решения задач автоведения поездов. Так, например, в рамках проекта FRMCS (Future Railways Mobile Communication System) на европейских железных дорогах активно тестируются стандарты LTE и 5G. Ранее МСЖД был удачно реализован проект создания ETCS. Одновременно были решены задачи унификации и стандартизации всего наземного и бортового оборудования этой системы, в результате чего все ведущие европейские производители устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (Ansaldo STS, Thales, Alstom, Bombardier, Siemens и др.) приняли активное участие в его изготовлении и внедрении на железных дорогах многих стран.

В настоящее время МСЖД работает над проектом, предусматривающим широкую реализацию систем автоведения. В этих целях требуется унифицировать и стандартизировать соответствующие технические решения. В связи с тем, что системы АТО должны всегда функционировать под контролем систем АТР, к которым относится и система ETCS, реализуется стратегия «ETCS + АТО», позволяющая органично объединить технические решения этих систем.

В рамках программы Shift2Rail в Европейском союзе разрабатываются спецификации для подсистемы АТО и ее интерфейсов с другими подсистемами, а также для соответствующего прототипа с поэтапной реализацией функционала от GoA2 до GoA4. При этом остается много нерешенных вопросов, связанных с выбором и верификацией средств автоматического определения препятствий на железнодорожных путях и алгоритмов обработки получаемых сигналов, а также с процессом доказательства соответствия модуля АТО требованиям функциональной безопасности.

На основе европейского опыта в Китае была создана своя система управления движением поездов – Chinese Train Control System (CTCS). Сейчас с учетом мировых тенденций там разрабатываются и уже внедряются варианты новой системы – «CTCS + АТО». Так, на участке Дунгуань – Хуэйчжоу в провинции Гуанчжоу введена в эксплуатацию система «CTCS-2 + АТО», обеспечивающая автоматизированное управление движением при скоростях до 250 км/ч. Следующий шаг в этом направлении – испытания системы «CTCS-3 + АТО» на высокоскоростной магистрали Пекин – Шеньян, где скорости движения достигают 350 км/ч.

## РОССИЙСКИЙ ОПЫТ

### **Минтранс вводит информационную систему электронных перевозочных документов**

С 1 сентября 2022 г. Министерство транспорта РФ планирует ввести в эксплуатацию государственную информационную систему электронных перевозочных документов (ГИС ЭПД), в которую на добровольной основе смогут войти пока только участники транспортного рынка, занятые в сфере автомобильных перевозок. Система разработана в конце 2021 года, на данный момент уже завершена ее опытная эксплуатация. В мае 2022 года она начала работу в тестовом режиме. О данном нововведении сообщил на площадке стратегической сессии «Вперед к мультимодальности: электронный документооборот», проведенной в рамках 26-й Международной выставки TransRussia 2022, заместитель директора Департамента цифрового развития Минтранса России Я. А. Комаха. Он также отметил, что до 2024 года планируется распространить применение ГИС ЭПД на другие виды транспорта, в первую очередь, на железнодорожный и воздушный.

В настоящее время Минтранс совместно с ОАО «РЖД» прорабатывает вопросы информационного взаимодействия с системой ЭТРАН с целью передачи документов по железнодорожным перевозкам через ГИС ЭПД. Для применения электронных документов в мультимодальных перевозках необходимо будет обеспечить информационное взаимодействие с системами разных видов транспорта.

Директор по взаимодействию с органами государственной власти АО «ОТЛК ЕРА» Л. П. Коршунова отметила, что железная дорога с технологической точки зрения является одним из самых сложных видов транспорта, поскольку при выполнении любой трансграничной перевозки взаимодействуют как минимум два перевозчика. На направлении Китай – Европа задействованы, как правило, 5-6 участников перевозочного процесса. Возможность организации здесь сквозных сервисов с применением электронной железнодорожной накладной пока не реализована. К решению этой проблемы в «ОТЛК ЕРА» подходят поэтапно. Так, с ноября 2021 года по безбумажной технологии осуществляются перевозки порожних фитинговых платформ в коридоре Достык – Брест. Следующим этапом должен стать переход к перевозкам по электронным накладным СМГС порожних контейнеров, а затем и груженых.

Осуществление подобных планов в сфере мультимодальных перевозок связано с применением электронной унифицированной накладной ЦИМ/СМГС, которая фактически работает в двух правовых системах: в рамках Конвенции о

международных перевозках по железной дороге (КОТИФ) и действующего на «пространстве 1520» Соглашения о международном железнодорожном грузовом сообщении (СМГС). Применение ЦИМ/СМГС позволяет не переоформлять накладную при смене колеи. Решение задачи организации перевозки по ЦИМ/СМГС в электронном виде возможно при условии подписания соответствующего соглашения между ОАО «РЖД» и европейскими перевозчиками.

Мультимодальные перевозки по ЦИМ/СМГС в бумажном варианте в настоящее время организованы через Калининградский морской порт.

*Источник: mintrans.gov.ru, 16.04.2022*

### **Пять подсистем умного комплекса**

Сотрудники научного центра «Экспресс» работают над заменой действующей системы «Экспресс-3» системой нового поколения «Экспресс НП». Бизнес-блок системы будет состоять из пяти основных подсистем. В этом году планируется начать переключение всех каналов обслуживания пассажиров на новую систему. Полностью заменить АСУ «Экспресс-3» планируется к концу 2025 года.

Заместитель директора НЦ «Экспресс» АО «ВНИИЖТ» Елена Мартынова рассказала, что поэтапное внедрение АСУ «Экспресс НП» началось ещё в 2018 году. Система будет носить интеллектуальный характер и учитывать возрастающие потребности участников транспортного рынка и изменяющиеся условия внешней среды, включая глобальные макроэкономические изменения и изменения структуры рынка пассажирских перевозок.

Создание АСУ «Экспресс НП» осуществляется на базе импортнезависимой программно-технической платформы с применением процессного подхода. Основу управления бизнес-процессами АСУ «Экспресс НП» будут составлять пять подсистем.

Интеллектуальная составляющая нового «Экспресса» – подсистема «Комплекс обработки данных для управления пассажирскими перевозками» (КОДУПП) – призвана решать задачи, связанные с выработкой управленческих решений. КОДУПП будет обрабатывать большие массивы данных по всем транзакциям, совершённым в АСУ «Экспресс НП», в том числе с учётом внешних факторов и наличия иных видов транспорта, позволит специалистам выстраивать гипотезы и моделировать ситуации, подсказывать необходимые решения и сценарии их развития. Аналитические и финансовые продукты системы нового поколения будут адаптированы под каждого участника рынка

пассажирских перевозок и его особенности: владельцев инфраструктуры, перевозчиков и агентов по продаже билетов и услуг.

Подсистема «Банк ресурсов и правил» отвечает за управление данными пассажирского комплекса, которые необходимы для обеспечения единого информационного пространства для обслуживания пассажиров и функционирования всех пользователей. Единой точкой входа для каналов обслуживания пассажиров и всех внешних систем, которые получают информацию о пассажирских перевозках, должна стать подсистема «Интегратор». С помощью подсистемы «Пригород» «Экспресс НП» будет формировать аналитические и отчетные данные, необходимые для контроля за пригородным комплексом. Весь жизненный цикл пассажирских вагонов, начиная от его производства и заканчивая утилизацией, будет реализован в подсистеме «Управление парком пассажирских вагонов».

*Источник: vniizht.ru, 06.05.2022*

### **Разработки АО «НИИАС» удостоены золотых медалей на 64 Международной технической ярмарке в Белграде**

На мероприятии «International Technical Fair», проходившем с 24 по 27 мая 2022 года, инновационные разработки НИИАС получили высокую оценку международных экспертов.

Наибольший интерес выставки получили:

1. Устройство для управления движением поезда (патент на изобретение № 2765515, приоритет 26.08.2021), позволяющее снизить количество сбоев в работе локомотивного устройства безопасности;

2. Система интервального регулирования движения поездов (патент на изобретение № 2764315, приоритет 22.06.2021), позволяющая увеличить количество управляемых поездов от одного радио-блок центра при меньших затратах по сравнению с известными аналогичными системами.

Система интервального регулирования движения поездов успешно прошла этап опытной эксплуатации и подтвердила возможность организации движения электропоездов в 3-минутном графике на участке МЦК Черкизово – Лефортово – Андроновка. В этом году планируется расширение полигона внедрения системы, а полное завершение – в 2023 году.

Изобретение направлено на повышение уровня безопасности и надежности технологий интервального регулирования движения поездов. Система позволяет реализовать гибридный подход к принципам организации управления движением. Совместное использование традиционной системы регулирования и подсистемы цифрового радиоканала позволяют непрерывно

осуществлять перевозочный процесс в случае выхода из строя традиционных систем регулирования.

Внедрение Системы интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог позволит значительно сократить интервалы попутного следования, а также станет платформой для перехода к беспилотному вождению поездов.

3. Программа моделирования станций и участков (комплекс МСУ) (программа для ЭВМ № 2021618611, приоритет 20.05.2021), позволяющая решать задачи, связанные с оптимизацией работы станций и участков, а также оценкой достаточности ресурсов и инфраструктуры для выполнения технологических процессов в заданной конфигурации входного поезд- и вагонопотока.

В рамках мероприятия, по приглашению Министерства образования, науки и технологического развития Сербии, НИИАС провел презентацию своих разработок для студентов технического факультета университета Белграда.

«International Technical Fair» – крупнейшая промышленно-технологическая выставка Сербии и Юго-Восточной Европы – традиционная площадка поиска новых деловых контактов, экономического и промышленного развития.

*Источник: [vniias.ru](http://vniias.ru), 02.06.2022*

### **АО «НИИАС» представили новые технологии управления движением на Международном салоне «Архимед-2022»**

На XXV Международном салоне изобретений и инновационных технологий «Архимед-2022», который прошел в Москве с 29 по 31 марта, специальный приз в номинации «Лучшее изобретение в интересах дорожной отрасли» получило изобретение «Способ управления поездами при их последовательном отправление со станции».

Изобретение обеспечивает безопасность движения на уровне не ниже, чем при типовой маневровой автоматической локомотивной сигнализации МАЛС и повышение пропускной способности станции без дополнительного усложнения станционной инфраструктуры путём деления выходной горловины станции на дополнительные секции маршрутов. В отличие от традиционных способов решения вопроса ускоренного выпуска поездов со станции изобретённый АО «НИИАС» метод не требует усложнения станционной путевой инфраструктуры.

Второй разработкой, продемонстрированной в рамках Салона, стало изобретение «Комбинированная высокоскоростная система обмена данными

для систем управления движением поездов». Она обеспечивает режимы высокоскоростного и низкоскоростного обмена данными на станциях и перегонах с обеспечением резервирования каждого из каналов передачи данных по волоконно-оптическим линиям связи.

Система предусматривает использование широкополосных и узкополосных сетей радиосвязи для многофункционального построения систем управления подвижными объектами железнодорожного транспорта на станциях и перегонах, в том числе систем, обеспечивающих безопасность движения поездов. Переключение между широкополосными и узкополосными сетями радиосвязи происходит автоматически. Широкополосные системы обеспечивают скорости передачи данных до 30 МГбит/с на сравнительно небольших дальностях. Узкополосные системы обеспечивают максимальную дальность при скоростях передачи данных до 2,2 Кбит/с. Система обеспечивает управление движением на путях станций и прилегающего перегона, задание режимов движения поездов по перегону в системе интервального регулирования, формирование и передачу на поезда данных об ограничениях скорости и управление по радиоканалу маневровыми локомотивами.

Также представлена программа имитационного моделирования станций и участков «Комплекс МСУ». Комплекс позволяет воспроизвести работу железнодорожной станции и решить задачи поиска и анализа ограничивающих элементов в работе железнодорожных станций и участков; формирования вариантов инфраструктурного, кадрового и технологического развития этих объектов для освоения перспективных перевозок пассажиров и грузов; оптимизации проектов развития за счёт исключения избыточных мероприятий.

Все три инновационные разработки, представленные на XXV Международном салоне изобретений «Архимед-2022», были разработаны и запатентованы институтом в рамках работ над технологиями «Виртуальная сцепка» и «Цифровая станция» и получили высокие оценки Международного жюри конкурса и по итогам конкурсной программы награждены золотыми медалями.

Салон изобретений «Архимед» ежегодно проводится при поддержке Администрации президента РФ, Всемирной организации интеллектуальной собственности, Министерства обороны, Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент), Международной федерации ассоциаций изобретателей (IFIA) и Международного инновационного клуба «Архимед». В работе выставки в этом году принимают участие представители российских государственных и частных компаний, научных и высших образовательных заведений, иностранных компаний и университетов.

## АС РПВ управляет более 55 тыс. полувагонов

Автоматизированная система распределения порожних вагонов (АС РПВ) объединяет в своих алгоритмах учет интересов операторов вагонов и грузоотправителей, реализуя принцип «пробег сокращается, расход на подачу порожнего вагона уменьшается». Работа АС РПВ основана на технологии Intellex Transportation Management (ITM), которая анализирует данные обо всех заказах на перевозку грузов, дислокации и состоянии вагонов на сети ОАО «РЖД» и автоматически создает перевозочный документ в системе ЭТРАН.

Распределение вагонов происходит на период до 24 суток вперед. При принятии решения, какой вагон будет отдан под конкретную заявку, учитывается различная информация: данные о ранее перевозимом грузе, техническом состоянии вагона, порожнем пробеге и т.д. Общий объем парка под управлением АС РПВ на сегодняшний день составляет около 55 тыс. полувагонов, а число ежемесячно выполняемых под контролем системы заказов – более 90 тыс.

АС РПВ обеспечивает:

- пономерную адресную привязку (динамическое распределение) вагонов под графики подач актуальных согласованных заказов на предоставление вагонов;
- минимизацию порожнего пробега на перемещение порожних вагонов и максимальное удовлетворение заказов на предоставление вагонов на заданном горизонте планирования;
- соответствие решений требованиям технологии перевозочного процесса;
- учет технического состояния вагона при его адресной привязке;
- взаимодействие с АС ЭТРАН, ЕМПП (также возможна работа через систему информирования АСОУП-3 («Единое Окно») и АСУ МР для получения оперативной и актуальной информации по вагонам, заявкам грузоотправителей и накладным;
- предварительную адресную привязку груженых вагонов с учетом предполагаемого времени выгрузки, рассчитанного по действующим нормативам;
- предварительную подсылку на станции массовой погрузки или на станции, приближенные к станциям массовой погрузки, для обеспечения ритмичности подсыла и снижения вероятности необеспеченности потребности клиента при отказе от вагонов по причине коммерческой или технической непригодности.

Как следствие, выполняются поставленные перед системой задачи:

- минимизация непроизводительных расходов при организации перемещения порожних частных вагонов;
- реализация постоянного автоматизированного контроля состояния погрузочных ресурсов сети;
- сокращение порожних пробегов вагонов;
- повышение оперативности реакции перевозчика на заявки грузоотправителей;
- исключение человеческого фактора при распределении погрузочных ресурсов.

«ИНТЭЛЛЕКС» осуществляется развитие, модификацию и авторское сопровождение АС РПВ.

*Источник: intellex.ru, 25.04.2022*

### **ОАО «РЖД» переходят на российскую систему управления базами данных Postgres Professional**

ОАО «РЖД» внедряют отечественную систему управления базами данных разработки российской компании Postgres Professional.

В холдинге отметили, что уже подписано трехлетнее соглашение на неограниченное использование соответствующих лицензий. ОАО «РЖД» планируют использовать такую систему для важных производственных процессов: оформление перевозочных документов в системе электронного документооборота, управление пассажирскими перевозками, асинхронный обмен сообщениями автоматизированных систем ОАО «РЖД», планирование и контроль исполнения местной работы и др.

Отмечается, что тестирование показало способность этого программного обеспечения поддерживать задачи любой сложности с нужной производительностью и в полном объеме.

*Источник: postgrespro.ru, 31.03.2022*

### **«Лестэр ИТ» открывает направление по разработке сбытовых систем для железнодорожных операторов**

Компания «Лестэр ИТ», разработчик информационных систем для транспортных компаний, открывает новое направление разработки – создание сбытовых онлайн-сервисов для сайтов компаний-операторов. Технология применима к любому типу подвижного состава.

Онлайн-сервис по сбыту вагонов будет размещаться на сайте компании-оператора и позволит в формате самообслуживания продавать услуги предоставления парка с учетом технических характеристик и текущей дислокации. Доступность вагонов для размещения в сервисе определяется работниками оператора. При расчете стоимости услуги может использоваться тариф на подачу, время пользования вагоном, тарифные сетки или ставки тарифного калькулятора компании-оператора.

Благодаря быстрому оформлению заказов и возможности оплаты услуг картой (эквайринг) оператор сможет привлечь большее количество розничных покупателей, не задействуя сотрудников, которые занимаются долгосрочными контрактами. Кроме того, можно увеличить загрузку вагонов на порожних плечах, размещая их в сервисе с ограничениями по доступным направлениям.

Поскольку сервис размещается на собственном сайте оператора, вся информация по подвижному составу остается под контролем оператора. Факт оплаты счета подтверждает заключение сделки по договору оферты, условия которого неизменны и едины для всех клиентов. Это предотвращает возможность финансовых потерь.

Сбытовой онлайн-сервис выступает в качестве дополнительного корпоративного канала сбыта и помогает продавать вагоны, у которых по разным причинам возникли временные резервы. С помощью решения можно автоматизировать продажи – оно работает практически автономно. Документы формируются в автоматическом режиме.

Как отметил генеральный директор «Лестэр ИТ» Владимир Гасков, для синхронизации всех процессов по продаже услуг, сервис необходимо интегрировать с системами оператора по предоставлению информации о парке в управлении и по учету свободных и забронированных вагонов. Интеграция поможет объединить классический канал продаж и онлайн-сервис в единый «организм».

Сервис на сайте оператора будет доступен грузоотправителям 24/7 с любого гаджета. Самостоятельный подбор нужных вагонов учетом их характеристик, даты подачи и стоимости ускорит процесс согласования заявок и даст возможность грузоотправителям не «стоять в очередях» за подвижным составом. Получение закрывающих документов происходит в автоматическом режиме. Благодаря тому, что сервис не заточен под какой-то определенный тип подвижного состава и может показывать все вагоны, которые есть у оператора, пользователи смогут оперативно отслеживать освободившиеся вагоны, сортировать подвижной состав по типу и контролировать весь процесс пользования вагоном и текущий статус заказа.

Для мягкого привлечения новых клиентов может быть применена концепция прогрессивного профайлинга, когда пользователь постепенно

вовлекается в регистрацию и чем больше своих данных он предоставляет, тем больше ему открывается возможностей.

Решение разрабатывается на базе платформы ИРС «Перевозки», в которой собрано большое количество специализированных железнодорожных объектов для работы с погрузкой, вагонами, дислокациями, оформлением специализированных документов и так далее.

#### *Справка*

ООО «Лестэр ИТ» – российская компания с более чем 20-летним опытом разработки, внедрения и сопровождения систем для автоматизации бизнеса транспортных компаний, осуществляющих железнодорожные перевозки. Развивает собственную платформу ИРС «Перевозки» для операторов, экспедиторов и транспортных блоков промышленных предприятий.

Для управления коммерческой работой в ИРС «Перевозки» предусмотрены следующие возможности:

- организация учета заказов в номенклатуре услуг компании;
- формирование и учет прайс-листов компании;
- обработка отгрузочной информации;
- формирование собственного мнения по отправкам компании;
- расчет актов выполненных работ и формирование проектов счетов-фактур на реализацию;
- расчет оперативного сальдо клиента;
- ведение претензионной работы;
- контроль полноты представления отправок;
- анализ расходов;
- аналитическая отчетность и BI-панели;
- взаиморасчеты по аренде и ремонтам;
- учет и контроль дебиторской задолженности.

Платформа обладает широкими интеграционными возможностями. Умеет взаимодействовать с различными железнодорожными системами, такими как ЭТРАН, САО ГВЦ, АСУ ДКР (Казахстан), АСУ ВРК, АСУ ВАРЕКС, ОУ КП, системами НСИ и прочими. Также к ИРС «Перевозки» можно подключать источники дислокации, системы расчета тарифов, бухгалтерского учета, ERP, CRM, платежные и другие системы. Чтобы обеспечить обмен данными между информационными системами разных железнодорожных операторов, разработан собственный сервис интеграции – Lester.SmartIntegration.

Для небольших компаний представлена возможность подключения пакетов «ОФУ.Бизнес» и «Слежение.Бизнес». Они обеспечивают легкий и быстрый старт автоматизации коммерческой и диспетчерской работы.

На базе решения реализовано более 55 проектов по комплексной автоматизации транспортных компаний, наиболее крупные из которых: ПАО

«ТрансКонтейнер», ЗАО «Русагротранс», ГК «Содружество», ООО «ИСР Транс», ЗАО «Евросиб СПб – транспортные системы», АО «Кедентранссервис», АО «KTZ Express» и др.

*Источник: cnews.ru, 29.03.2022*

### **Завершен второй этап внедрения АС УВК в ОАО «РЖД»**

В январе 2022 года компания «ИНТЭЛЛЕКС» успешно завершила второй этап внедрения в ОАО «РЖД» системы Управления взаимоотношениями с клиентами (АС УВК). В промышленную эксплуатацию была запущена подсистема «Управление продажами услуг» (АС УВК УПУ), предназначенная для автоматизации управления процессами продаж услуг в сфере грузовых перевозок холдинга ОАО «РЖД».

Разработка АС УВК началась в 2020 году в соответствии с утвержденной стратегией цифровой трансформации ОАО «РЖД» и проектом «Интегрированная система управления взаимоотношениями с клиентами» в области грузовых перевозок холдинга «РЖД». Основной целью создания АС УВК является разработка инструмента для выстраивания с клиентами долгосрочных и взаимовыгодных отношений через понимание их индивидуальных потребностей, позволяющего эффективно и качественно организовывать взаимодействие с клиентами при предоставлении транспортно-логистических услуг в рамках единой информационной системы.

На первом этапе создания АС УВК, в 2021 году, были разработаны и успешно внедрены две подсистемы:

– АС УВК «Единая база данных клиентов», предназначенная для формирования и поддержания в актуальном состоянии детальной базы данных о действующих и потенциальных потребителях услуг и их взаимодействии с холдингом «РЖД»;

– АС УВК «Управление обращениями клиентов», обеспечивающая эффективное взаимодействие работников ОАО «РЖД» при обработке обращений потребителей услуг, связанных с перевозкой грузов, поступивших через Единый информационно-сервисный центр.

В рамках созданной в 2022 году новой подсистемы «Управление продажами услуг» реализованы функциональные блоки:

- формирование годовых и квартальных планов по работе с клиентами;
- документ «Интерес» для учета взаимодействия с клиентами при продаже услуг;

- настроены бизнес-процессы продажи услуг клиентам, позволяющие проводить как проактивные продажи, так и продажи при обращении клиентов в компанию;

- формирование коммерческих предложений и печатных форм для согласования с клиентами;

- отчетность для анализа исполнения планов, воронка продаж, учет доходов от реализации услуг новым и возобновленным клиентам и другие;

- функционал для учета и контроля задач, выданных пользователям на исполнение («Мои дела», «Мои задачи», «Календарь» и прочие);

- интеграция с единым сервером в ОАО «РЖД» для рассылки смс-сообщений, отправка и прием электронных писем для взаимодействия с клиентами;

- внутренний мессенджер на платформе «Система взаимодействия 1С», позволяющий пользователям АС УВК обмениваться текстовыми сообщениями, файлами, организовывать аудио и видеоконференции.

Подсистема АС УВК «Управление продажами услуг» интегрирована со смежными системами ОАО «РЖД» (АС ЭТРАН и АР ВКУ, разработанными ООО «ИНТЭЛЛЕКС») и обеспечивает автоматическое обновление структуры подразделений бизнес-единиц Холдинга, единого справочника услуг, а также позволяет загружать и обновлять данные по провозным платежам и дополнительным услугам, оказанным клиентам.

В рамках курса на импортозамещение при создании новых информационных систем ОАО «РЖД» система АС УВК разрабатывается на широко применяемой в Российской Федерации программной платформе 1С (1С:ERP и 1С:CRM).

*Источник: intellex.ru, 02.03.2022*

### **Технологии машинного зрения внедряются на сортировочной горке**

Применение робототехнического комплекса позволит исключить присутствие человека на опасных участках и сделать процесс роспуска железнодорожных составов более интенсивным.

Разработчики АО «НИИАС» получили первые данные с системы технического зрения робототехнического комплекса (РТК) расцепки вагонов на сортировочной горке. Она распознает элементы автосцепного устройства и определяют их положение в пространстве с высокой точностью.

Испытания системы технического зрения начались в январе текущего года. Опытный образец системы построен на основе высокоточных камер и нейросетевого обработчика видеоданных. Для выполнения операции расцепки

вагонов на сортировочной горке системе управления робототехнического комплекса необходимо получать точные данные о положении механизма автосцепки в пространстве, в том числе расстояние от автосцепки до манипулятора в режиме реального времени. Для реализации этой задачи разработчики системы применяют специализированные камеры глубины.

В ходе разработки системы технического зрения РТК была поставлена задача уложиться в жесткие массогабаритные параметры обработчика и при этом не потерять скорости распознавания. «Инженерам удалось решить эту задачу, оптимизировав алгоритм работы нейросети для обеспечения высокой скорости обработки видеосигнала на компактных и низкопроизводительных устройствах. Уже получены первые результаты и проводится дополнительное обучение нейросетевого классификатора.

Экспериментальный образец РТК был смонтирован на 5 пути надвига четной сортировочной системы ст. Челябинск-Главный в ноябре 2021 года. Особенностью комплекса является способность без участия человека выполнять операцию по расцеплению автосцепок в динамическом режиме. Образец РТК для расцепки вагонов на сортировочной горке построен на базе инфраструктуры для средств роботизации, прошедшей испытания в работе РТК для выполнения операции отпуска тормозов грузовых вагонов в 2021 году.

В настоящее время процесс расцепки вагонов на сортировочной горке происходит вручную. Применение робототехнического комплекса позволит исключить присутствие человека на опасных участках и сделать процесс роспуска железнодорожных составов более интенсивным. Сегодняшняя работа проходит без воздействия на элементы вагона. Главной задачей является проверка системы управления, в том числе прорабатываются функции технического зрения, настройка синхронного движения мобильной платформы робототехнического комплекса с автосцепками надвигаемого состава.

После завершения работ по обучению системы технического зрения АО «НИИАС» приступит к проведению дальнейших испытаний экспериментального образца РТК для расцепки вагонов на ст. Челябинск-Главный с отработкой процесса воздействия на механизм автосцепки в движении.

*Источник: vniias.ru, 26.01.2022*

### **Функциональное развитие гибридной системы управления движением поездов на Московском центральном кольце**

Московское центральное кольцо (МЦК) стало неотъемлемой и востребованной частью современной транспортной системы столицы. В

сентябре 2016 года в целях повышения пропускной способности на нем была внедрена новая система интервального регулирования движением поездов – АЛСО с подвижными блок-участками, созданная на базе аппаратуры автоблокировки с тональными рельсовыми цепями АБТЦ-МШ. Она позволила обеспечить шестиминутный интервал попутного следования поездов. За счет реализации технологии проследования главных путей станции как перегона, а затем уменьшения длины рельсовых цепей к 2019 году его удалось сократить до 4 мин.

Дальнейшее увеличение пропускной способности МЦК посредством модернизации АЛСО с подвижными блок-участками не представляется возможным. Для решения этой задачи была разработана гибридная система управления движением поездов (ГСУД). При ее внедрении был создан Центр радиоблокировки (РБЦ), установлено дополнительное стационарное и локомотивное оборудование, а также организован радиоканал, работающий в гектометровом диапазоне частот (2 МГц) и обеспечивающий процесс безопасного обмена информацией между бортовыми устройствами локомотивов и РБЦ.

Новые технические решения позволили реализовать дополнительный способ позиционирования поездов с использованием технологий спутниковой навигации. При этом на основе информации, передаваемой по радиоканалу в РБЦ с каждого поезда, определяются местоположение поездов, пройденное ими расстояние и направление движения, что также дает возможность оценить ситуацию на всем контролируемом участке и выработать оптимальную стратегию организации движения.

Из Центра радиоблокировки на поезд передаются сведения, позволяющие бортовым устройствам безопасности строить кривую торможения с ориентировкой на хвост впередиидущего поезда, а не на границу защитного участка (ЗУ), что дает возможность сократить интервал попутного следования поездов. Поступающая от РБЦ информация непрерывно сравнивается с данными, полученными по рельсопроводному каналу, что позволяет обеспечить функциональную безопасность системы в целом.

В процессе опытной эксплуатации ГСУД на участке Черкизово – Лефортово – Андроновка была подтверждена возможность организации движения поездов с интервалом в 3 мин., получены экспертные заключения на доказательство безопасности системы ГСУД в целом, функциональной безопасности программного обеспечения РБЦ и алгоритмов взаимодействия Центра радиоблокировки с бортовыми устройствами безопасности.

Кроме того, были отработаны алгоритмы движения по неcodируемому участку при минимальном сближении попутно следующих по перегону поездов, а также при приеме поезда на занятый путь станции. Для реализации

такой технологии потребовалось обеспечить прямой канал взаимодействия «поезд – поезд» в гектометровом радиочастотном диапазоне (2,165 МГц). Радиоканальный контроллер логики (КЛР) в его составе, получая данные о координатах поезда от безопасного локомотивного объединенного комплекса БЛОК, по цифровым системам технологической радиосвязи передает их в РБЦ через систему криптографической защиты информации (СКЗИ) и цифровой модем (РМЦ).

Исследования его надежности на опытном участке МЦК показали, что при движении с трехминутным интервалом, когда расстояние между поездами варьируется в пределах 850-1700 м, вероятность доставки сообщения близка к 99% при времени его передачи не более 250 мс.

По завершении успешной опытной эксплуатации в декабре 2021 года ГСУД была введена в постоянную эксплуатацию. Следует отметить, что система является перспективным инструментом для уменьшения интервала движения поездов и увеличения числа перевозимых пассажиров.

В процессе тиражирования системы планируется реализовать движение электропоездов под управлением РБЦ по всем станционным маршрутам. Это важный аспект создания платформы, соответствующей требованиям функциональной безопасности при реализации в перспективе технологий беспилотного движения.

Кроме того, с помощью функции логической реконфигурации данных (ЛРК) по беспроводным каналам передачи данных планируется реализовать возможность проследования рельсовых цепей (РЦ), показывающих ложную занятость, с большей скоростью. В настоящее время при любой занятости РЦ (как фактической, так и ложной) бортовые устройства безопасности строят кривую допустимой скорости движения с учетом обеспечения остановки поезда в точке прицельного торможения, находящейся за 100 м до границы защитного участка, который имеет длину не менее 300 м. В соответствии с действующими инструкциями после остановки поезд может начать движение и следовать по участку, показывающему ложную занятость, со скоростью не свыше 10 км/ч, только получив приказ поездного диспетчера или дежурного по станции. При этом машинист должен в процессе движения визуально проверять целостность рельсового полотна, убеждаться в отсутствии препятствий.

Функция ЛРК позволяет минимизировать негативные последствия при таких сбоях в работе средств железнодорожной автоматики и телемеханики. Бортовые устройства безопасности поезда, приближающегося к проблемным РЦ первым, своевременно получают по радиоканалу данные, позволяющие идентифицировать в электронной карте бортовых устройств неисправный участок, и дают разрешение на его проследование со скоростью не более 10 км/ч без предварительной остановки и получения разрешения дежурного по

станции или поездного диспетчера на проследование данного участка. При этом машинист визуально проверяет целостность рельсового полотна, убеждается в отсутствии препятствий и подтверждает это командой, заданной на устройстве ввода. После этого на бортовые устройства движущихся вслед за ним поездов с функцией ЛРК по радиоканалу поступает разрешение на проследование РЦ с ложной занятостью со скоростью не выше 40 км/ч.

Эта функция была успешно апробирована на станции Лефортово в декабре 2019 года, после чего включена в план функционального развития ГСУД. Она позволит реализовать на МЦК более оперативное восстановление графика движения поездов при различных сбоях в работе систем железнодорожной автоматики и телемеханики.

Таким образом, использование в ГСУД каналов связи различных типов (рельсопроводный и радиоканал), а также различных цифровых систем технологической радиосвязи (GSM-R, ROPC, GSM, 2 МГц, а в перспективе LTE) обеспечивает высокий уровень живучести системы интервального регулирования движения поездов на полигоне МЦК в целом.

*Источник: Железнодорожный транспорт. – 2022. – №4. – с. 18-20*