



International

МЕТРО info

Журнал (бюллетень) Международной Ассоциации «Метро» www.asmetro.ru

№2 2016



МЕТРОПОЛИТЕНУ СТОЛИЦЫ АРМЕНИИ – 35

Международная Ассоциация «Метро»

Поставщики подвижного состава и комплектующих:

ООО «Аксис Коммуникейшнс»
 ООО «Альстом Транспорт Рус»
 Артёмовский машиностроительный завод «ВЕНТПРОМ»
 ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)»
 ООО «Ваго-Рев»
 НП ИПК ТМ «МЖТ»
 ПАО «Крюковский вагоностроительный завод»
 ОАО «Метровагонмаш»
 ЗАО «МИР»
 ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО»
 МЭМЗ Памяти революции 1905 года
 ЧАО «ПЛУТОН»
 ООО «Силовые машины – завод Реостат»
 ЗАО «Компания ТрансТелеКом»
 ООО «Центр Транспортных Исследований»

Метрополитены:

Бакинский метрополитен
 Днепропетровский метрополитен
 Екатеринбургский метрополитен
 Ереванский метрополитен
 Киевский метрополитен
 Метрополитен г. Алматы
 «Метроэлектротранс», Казань
 Минский метрополитен
 Московский метрополитен
 Нижегородское метро
 Новосибирский метрополитен
 Петербургский метрополитен
 Самарский метрополитен
 Ташкентский метрополитен
 Тбилисский метрополитен
 АО «Транспортное предприятие г. Праги»
 Харьковский метрополитен



Созданная по инициативе метрополитенов, Ассоциация «Метро» успешно выполняет координирующую и информационно-аналитическую функции, организует поиск путей решения различных проблем, возникающих в процессе эксплуатации метро, способствуя тем самым объединению метрополитенов. В Ассоциацию входят не только метрополитены, а также промышленные предприятия, производящие подвижной состав и оборудование для метрополитенов.

Содержание

- 4 **Новости**
- 8 **Ереванский Метрополитен**
- 16 **Новшества подвижного состава метрополитена**
- 20 **Международный Круглый стол в Тбилиси**
- 22 **Обучение машинистов метрополитенов на новых тренажёрах-симуляторах, разработанных компанией ПФ «Логос»**
- 26 **АСДУ-ЭМ в Новосибирском метрополитене**
- 28 **Система автоматического управления движением поездов отечественных метрополитенов (вчера, сегодня, завтра)**
- 32 **Фрагменты истории развития метрополитенов СССР. Современный взгляд на работу метрополитенов России**
- 41 **IT-TRANS 2016**
- 42 **XV Международная научно-практическая конференция «Терроризм и безопасность на транспорте»**
- 44 **Метрополитен, стремящийся к прогрессу**

Журнал «МЕТРО INFO International»

Учредитель: Международная Ассоциация «Метро»

Редакция:

Главный редактор: **Ермоленко И.К.**
 Выпускающий редактор: **Головин Д.А.**
 Редакционная коллегия:
Курышев В.А.
Мизгирёв С.Н.
Морозов К.А.
 Контакты:

107553, г. Москва, Окружной пр., д. 2, стр. 1.
 Телефон +7(495) 688-0289
 e-mail: asmetro-gvb@mail.ru
<http://www.asmetro.ru>

Изложенные в статьях мнения являются исключительно позицией авторов статей, которые могут не совпадать с точкой зрения редакции журнала. Перепечатка материалов возможна только с разрешения редакции. Ссылка на журнал обязательна. Тираж 400 экземпляров. Издание является информационным бюллетенем Международной Ассоциации «Метро», не подлежит регистрации как СМИ. Распространение: в офисе Международной Ассоциации «Метро», в офисах членов Ассоциации, адресная рассылка, на отраслевых выставках. Подготовка выпуска в печать: ООО «Русгортранс», тел. +7(495) 287-4412. Дизайн и верстка – Максим Гончаров.

Ереван: президент Армении проехался на метро



Президент Армении Серж Саргсян посетил Ереванский метрополитен. Глава государства положительно оценил работы, проделанные в рамках двух предыдущих этапов по реконструкции и переоснащению метрополитена, и дал поручения о переходе к выполнению третьего этапа. По словам директора метрополитена Пайлака Яйлояна, на первом и втором этапе был приобретён хозяйственный поезд, проведена модернизация подвижного состава, были обновлены помповые станции, высоковольтные провода, проводился тренинг персонала, обновлена противопожарная система.

Благодаря этим и другим мерам, метрополитен смог сэкономить значительные средства и направить их на улучшение комфортабельности вагонов и их модернизацию.

«Население пользуется этими модернизированными вагонами, которые значительно отличаются от предыдущего подвижного состава», – сказал он.

По словам Яйлояна сэкономленные средства будут направлены на строительство дренажного туннеля, которое закончится в конце 2017 году. При этом все те работы, которые не были завершены на предыдущих этапах, будут закончены на третьем этапе, в частности, последовательная модернизация вагонов и эскалаторов, а также систем безопасности.

В 2012 году Европейский банк реконструкции и развития предоставил Армении кредит в размере 5 млн евро на продолжение программы переоснащения и реконструкции ереванского метрополитена. Еще 5 млн евро на реализацию проекта в виде кредитного транша направил Европейский инвестиционный банк, а Инвестиционный инструмент Соседства ЕС предоставил грант на ту же сумму.

Реализация в 2010 году первого этапа программы была направлена на повышение надёжности, энергоэффективности и безопасности метрополитена. Кроме того, на сбережения, оставшиеся после реализации первого этапа программы, было полностью модернизировано и отремонтировано 8 вагонов.

По материалам: newsarmenia.am

В Москве прошёл Международный форум по коммуникациям и развитию пассажирских сервисов

В соответствии с Планом работы Международной Ассоциации «Метро» на 2016 год 16 и 17 марта 2016 года на базе Оздоровительного комплекса Московского метрополитена «Лесной городок» состоялся Первый Международный форум по коммуникациям и развитию пассажирских сервисов «TransCommForum-2016». Мероприятие было организовано Московским метрополитеном под эгидой Международной Ассоциации «Метро».

Программа форума была направлена, прежде всего, на руководителей подразделений по связям с общественностью и СМИ, специалистов по внутренним и внешним коммуникациям и работе с пассажирами метрополитенов и предприятий, входящих в Международную Ассоциацию «Метро».

В форуме приняли участие представители метрополитенов Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода и Новосибирска, делегации из Белоруссии, Казахстана и Украины, а также сотрудники коммуникационных и маркетинговых подразделений предприятий-партнёров, в т.ч. и зарубежных компаний. Также с помощью Skype участники форума смогли провести конструктивный диалог с представителями метрополитенов Дели и Пекина.

Участники форума подробно обсудили вопросы взаимодействия пресс-службы транспортного предприятия со СМИ, блогерами и любителями метро; проанализировали перспективы развития пассажирских сервисов; обменялись опытом проведения культурных проектов, презентаций и выставок на территории метро. Кроме этого, в рамках проведения форума делегаты посетили Ситуационный центр московского метро, диспетчерские круги, электродепо «Измайлово» и даже совершили увлекательную поездку на историческом вагоне №1 типа «А» по Арбатско-Покровской линии.

Открывший форум Председатель Совета Международной Ассоциации «Метро», начальник Московского метро Дмитрий Пегов отметил, что: «Московский метрополитен уже давно вышел за рамки обычного сегмента транспортного комплекса Москвы. Сегодня – это некая новая среда обитания современного жителя мегаполиса. Поэтому одной из основных задач современной пресс-службы транспортной компании является налаживание при помощи СМИ чёткого и конструктивного диалога с каждым из пассажиров. Надеюсь, что проведение нашего форума поможет представителям различных метрополитенов не только обменяться личным опытом, но и совместно выработать новые решения для улучшения качества обслуживания пассажиров».



Поезд, посвященный Году российского кино, начнёт курсировать на Кольцевой линии

Московский метрополитен совместно с Киностудией им. М. Горького запускает тематический поезд. В рамках Года российского кино 24 марта на Кольцевую линию выйдет именной состав «Герои на все времена».

Уникальный проект поезда «Герои на все времена» создан Киностудией им. М. Горького и Московским метрополитеном при поддержке Министерства культуры РФ в рамках Года российского кино.

Тематический поезд познакомит пассажиров с обширной и разнообразной историей отечественного кинематографа. Вагоны поезда «Русич», на Кольцевой линии превратятся в мобильную экспозицию, представляющую собой уникальную

коллекцию с редкими фотографиями, кадрами и старинными афишами к кинофильмам. В экспозиции найдет своё отражение киноистория нашей страны, уникальная культура, героизм и красота её народа, которые были запечатлены на киноленту.



В церемонии запуска поезда примут участие Министр культуры РФ Владимир Мединский, глава Департамента транспорта Москвы Максим Ликсутов, глава Департамента культуры Москвы Александр Кибовский, начальник Московского метрополитена Дмитрий Пегов, генеральный директор Киностудии им. М. Горького Сергей Зернов и актер Василий Лановой. Также на церемонию приглашены известные кинодеятели и актёры, среди которых Сергей Никоненко, Зинаида Кириенко и Лариса Лужина.

В честь запуска поезда будет выпущен проездной билет «Единый» на 1 и 2 поездки со специальным праздничным дизайном тиражом 500 тысяч экземпляров.

Парижское метро присудило призы по хакатону

Хакатон – форум разработчиков, во время которого специалисты из разных областей разработки программного обеспечения (программисты, дизайнеры, менеджеры) сообща работают над решением какой-либо проблемы.

Франция: компания Alstom и школа программирования «Ecole 42» объявили победителей хакатона, который проводился в Париже 17-18 марта с целью разработки приложений для программного обеспечения сервисов метрополитена. Призы вручали генеральный директор компании Alstom Анри Попар-Лафарж и директор «Эколь 42» Принсипаль Ксавье Ниэль.

Целью хакатона, в котором приняли участие 95 студентов, было представить метро 2030 года, разрабатывая инструменты для «коммуникаций и мобильности, которые революционизируют опыт пассажиров». Специалисты Alstom были готовы ответить на вопросы и убедиться в целесообразности предложенных проектов.

Приз за лучший проект был присужден группе разработчиков, которые исходили из предположения, что в 2030 году пассажиры будут носить коммуникативные очки, которые позволят им получать данные о различных сервисах и положении на станции, включая заполненность отдельных поездов. Приложение также позволит оператору собирать данные о пассажиропотоках, которые могут использоваться для регулировки графика движения поездов.

В рамках другого проекта, который также был отмечен призом, предлагается установка Bluetooth-маяков на станциях, чтобы оптимизировать пассажиропотоки и обеспечить пассажиров необходимой информацией при отменах поездов путём передачи сообщений на мобильные телефоны.

Компанией Alstom также приглашены три команды, чтобы продолжать развивать свои идеи и представить их в штаб-квартире концерна.

Сейчас разрабатываются такие темы как роботы-мойщики подвижного состава во время оборота поездов на конечных станциях, а также специальный программный сервис, который позволит пассажирам с ограниченными физическими возможностями бронировать заранее места в поездах.

По материалам Railway Gazette

Метро Тегерана начало обслуживать аэропорт Мехрабад

Иран: в Тегеране линия метро продлена до аэропорта Мехрабад. 15 марта на вновь построенном ответвлении от линии 4 открылась станция, обслуживающая терминалы 1, 2, 4, 6 аэропорта.

Новая линия имеет длину 2,8 км и проходит на юго-запад от нового вокзала на Bimeh, между Meydan-e Azadi и Sharak-e Ekbatan. От станции Bimeh идут трёхвагонные поезда, имеющие специальные отсеки для багажа. Ответвление было построено компанией Boland Payeh Co. в рамках EPC-контракта. Пробные поездки по новой линии начались 10 января.

Введён в эксплуатацию цифровой вагон-путеизмеритель



Китай: Фирма Ensco Rail поставила Шанхайскому метрополитену цифровой вагон-путеизмеритель, который может осуществлять замеры ширины колеи, профиля рельса, волнистости рабочей поверхности рельса на основе осевого акселерометра.

По информации Ensco Rail разработка и внедрение цифровых датчиков являются результатом значительных инвестиций в НИОКР. Они меньше, чем предыдущие модели, с компьютеризированной автономной калибровкой, при их установке используется меньше деталей и кабелей. Всё это обеспечивает большую чувствительность и надёжность, и означает, что вагон может выполнять измерения при гораздо более низких скоростях, чем требовались ранее.

По материалам Railway Gazette

Киев: на зеленой линии увеличат скорость движения поездов

В Киеве на Сырецко-Печерской линии метрополитена планируется увеличить скорость движения поездов, передаёт портал 44.ua со ссылкой на главу пресс-службы метро Наталью Макогон. «На Сырецко-Печерской линии начались работы по химическому укреплению грунтов под тоннелями. На укрепление грунтов выделено 70 млн грн. Часть уже выделили и работу начали. Пока не окончены работы, увеличения скорости поездов не будет. По некоторым участкам сейчас есть ограничения до 30 км/ч, хотя в обычном режиме поезда ходят 60 км/ч», – сообщила г-жа Макогон.

Она пояснила, что только после выполнения работ и поверки технического соответствия, будут сняты ограничения и увеличена скорость поездов. Она также подчеркнула, что на работы потребуется не один месяц.

По материалам: 44.ua

Новосибирск: в метро появился новый способ оплаты проезда

В Новосибирском метрополитене появились наклейки, информирующие пассажиров о новом способе оплаты проезда. Наклейки появились на полу метрополитена на станциях и на турникетах, приспособленных для нового бесконтактного способа оплаты. Метро предлагает пассажирам рассчитаться за проезд с помощью банковских карт MasterCard PayPass и VISA payWave.



На официальных сайтах системы VISA и MasterCard уточняется, что данные карты для бесконтактной оплаты можно оформить в различных банках, сотрудничающих с системами. Среди банков упоминаются Сбербанк, Альфа-Банк, Райффайзенбанк и др.

В мэрии сообщили, что система PayPass была запущена 19 марта и проезд по ней стоит 20 руб.

По материалам: vkmetropoliten

Москва: обкатка поезда нового поколения начнется осенью



Новый состав со сквозным проходом начнут обкатывать в московском метро в сентябре 2016 года, сообщает портал мэра и правительства столицы со ссылкой на заместителя мэра Москвы Максима Ликсутова. «Первый образец поезда нового поколения 81-765 появится в метро ко Дню города. Мэр анонсировал в своем твиттере конкурс на лучшее название этой серии поездов», - рассказал г-н Ликсутов.

Сквозной проход в новом подвижном составе должен увеличить вместимость поезда на 15% за счет отсутствия тамбуров. У вагонов новой серии шире дверные проемы и пассажирам будет удобнее входить и выходить в часы пик, более комфортное освещение, которое меняется в зависимости от времени суток, усовершенствованная система вентиляции и кондиционирования, откидные сиденья и специальные места для пассажиров с ограниченными возможностями здоровья.

Заммэра уточнил, что с сентября 2016 до начала 2017 года первый поезд нового поколения будет ходить без пассажиров.

С 2017 по 2020 год Московский метрополитен планирует закупить 768 таких вагонов по контрактам жизненного цикла.

Масса нового поезда будет на 22 тонны меньше, чем у предыдущего, это снизит воздействие на рельсы, сократит расходы на электроэнергию.

Ранее сообщалось, что со 2 марта у москвичей появилась возможность предложить название для нового типа бесшумных поездов со сквозным проходом, которые появятся на Таганско-Краснопресненской линии метро в 2017 году. Среди популярных уже предложенных имён для нового состава - «Москвич», «Москва», «Россия», «Московия», «Стрела», «Ветер», «Молния», «Метеор», «Ласточка», «Стриж», «Стрекоза», «Чайка», «Волга», «Юрий Гагарин», «Юрий Долгорукий», «Александр Невский», «Илья Муромец». Среди необычных и забавных названий: «Русский червяк» и «Червь Джефф», «Бритни Спирс», «Пепелац», «Сивка-Бурка», «Трамвайчик», «Мультипаровозик», «Ривьера», «ЕЖКА» и «R2D2».

По материалам: interfax.ru

Баку: в метро появились новые дежурные по станции

ЗАО «Бакинский метрополитен» с 14 марта начал проведение бесплатных курсов для кандидатов на должность дежурных по станциям. Как сказано в сообщении ЗАО, завершившие месячные курсы и успешно сдавшие экзамен участники будут обеспечены трудовыми местами в Службе движения метро. «Курсы, которые будут проходить в будни по 2 часа в день для 4 групп, проведут специалисты метрополитена», - сказано в сообщении. В сообщении говорится, что всего для участия на курсах поступило 2200 обращений, из которых 500 человек были отобраны кадровой комиссией, сформированной из профессиональных специалистов метрополитена. Из 500 отобранных кандидатов 82 человека были допущены на курсы.

Ранее для трудоустройства в Службу движения метро, кандидаты проходили 3-месячный испытательный срок, и только после прохождения экзаменов определялся уровень профессиональных возможностей, что приводило к потере времени и нехватке профессиональных кадров. Если раньше в Службу, в основном, обращались для трудоустройства женщины, то теперь появился интерес и среди мужчин.

ЗАО «Бакинский метрополитен» 25 февраля объявил о наборе для участия на курсах. Для участия на курсах приглашались девушки 18-20 лет ростом не менее 170 см, минимум со средним образованием и отличным знанием азербайджанского языка и желательного иностранного языка. А также молодые люди в возрасте 22-30 лет ростом не менее 170 см, военнообязанные, с высшим техническим образованием с отличным знанием азербайджанского языка и желательного иностранного языка.

По материалам: abc.az



Международная Ассоциация «Метро» поздравляет Андрея Анатольевича Андреева с юбилеем!

20 марта 1975 года, окончив Мытищинский машиностроительный техникум, А.А.Андреев пришёл в отдел главного конструктора по автостроению работать слесарем-испытателем. В мае трудовой коллектив проводил молодого специалиста в армию.

И уже через несколько месяцев из Уральского военного округа, где он проходил действительную военную службу, пришло письмо. Из части писали: «Отличник боевой и политической подготовки командир тренировочного устройства младший сержант А. Андреев активно участвует в общественной жизни подразделения, за короткое время снискал уважение среди товарищей и командиров, проявляет большое старание, стремится передавать свой опыт и мастерство вновь прибывшему пополнению, На примере таких воинов можно воспитывать призывников...».

В 1977 году старший сержант А.Андреев демобилизовался, вернулся на завод в родной коллектив и активно включился в жизнь на гражданке: ударно проектировал гидравлическую систему опрокидывающихся устройств самосвалов, поступил в Московский автомеханический институт, участвовал в общественной жизни.

На заводе, который стал для Андрея Анатольевича судьбой, он прошёл все ступени карьерного роста – работал техником-конструктором, инженером-конструктором, заместителем главного конструктора ОГК (а), активно участвовал в изобретательской и рационализаторской деятельности – на его счету 10 свидетельств Государственного комитета по делам изобретений и открытий и 8 патентов на промышленный образец. К 1987 году инженерный творческий талант и трудолюбие позволили ему дорасти до должности главного конструктора по автостроению.

После дополнительного обучения и совершенствования полученных знаний на стажировках в других предприятиях и в передовых странах мира в 1992 году Андрей Анатольевич был назначен на должность заместителя Генерального директора – начальника УВЭД (Управления внешнеэкономической деятельности), в 1998 году – первым заместителем Генерального директора по маркетингу и торговле.



Это были сложные для всей отечественной промышленности времена. Возглавляемое А.А. Андреевым управление искало на отечественных и зарубежных рынках ниши для сбыта заводской продукции, осваивало новые подходы в экономике. Андрей Анатольевич сумел подготовить коллектив специалистов и создать систему соглашений и договоров на изготовление и поставку продукции «Метровагонмаш» в страны ближнего и дальнего зарубежья, что способствовало стабильной работе завода и повышению авторитета предприятия в мире. Одновременно он вёл и серьёзную общественную работу – был депутатом в городском и Московском областном Совете Народных депутатов.

21 декабря 2004 года решением Совета директоров ЗАО «Метровагонмаш» А.А. Андреев был назначен Генеральным директором ЗАО «Метровагонмаш»,

ставшим после вхождения в состав ЗАО «Трансмашхолдинг» – ОАО «Метровагонмаш». За эти годы под его руководством постоянно осваиваются новые виды продукции, совершенствуется организация производства, растёт уровень заработной платы, сохраняются объекты социальной сферы. Справедливо будет отметить, что такими показателями могут похвастаться далеко не все предприятия, особенно в сложные экономические периоды.

И всё это время Андрей Анатольевич не переставал повышать свой образовательный уровень. В 2009 году защитил докторскую диссертацию, получил учёную степень доктора экономических наук и учёное звание профессора экономики.

От всей души желаем Андрею Анатольевичу крепкого здоровья, благополучия и дальнейших творческих успехов!

Ереванский Метрополитен

This year Yerevan subway in Armenia marks its 35 anniversary. Yerevan subway will continuously grow with the city. The years pass, subway trains will appear in the new districts of the Armenian capital, but the day of the launch of the first metro line – 7 March 1981 – will forever remain in the memory of the citizens of great national holiday, which brought them Speed, Comfort and Beauty.

Вологой ложбине, пересечённой глубоким каньоном реки Раздан, раскинулся Ереван – один из древнейших городов мира, история которого насчитывает более 2800 лет. Город расположен в благородной Араратской долине, на перекрёстке оживлённых торговых путей между Европой и Азией.

К 1970 году благодаря бурному росту города и увеличению его населения резко обострилась транспортная проблема. После тщательного экономического и технического подсчёта и обоснования в специализированных союзных организациях и ведомствах, научных и проектных учреждениях был выбран вариант реконструкции трамвайной сети с пропуском скоростных трамвайных поездов через центр города Еревана в тоннелях для городского транспорта по габаритам метрополитена /Постановление Совета Министров Арм. ССР N 481 от 4 августа 1971г./.

Технический проект подземного скоростного транспорта в Ереване составил Кавказский государственный проектно-изыскательский институт «Кавгипротранс». Главные инженеры проекта: В. Дандуров, К. Степанян и А. Курисько.

На территории Республики велось строительство уникального проекта железной дороги Иджеван-Раздан с самым длинным в Советском Союзе тоннелем (8 км), а также впервые в Советском Союзе велись работы по проектированию пассажиро-транспортной системы на электромагнитных подвесках /ТЭМП/, для этого необходимо было создать проектную организацию, что и было сделано в соответствии с постановлением СМ Арм.ССР за N 365 от 16.06.1971 года и приказа Министерства транспорта Арм.ССР за N 176 от 28.07.1971 года. На базе Ереванского филиала ГПИ «Союздорпроект» был организован

институт «Армгипротранс», который возглавил Дандуров В.К. и главный инженер Антонян С.А. Институт выполнил рабочий проект скоростного подземного трамвая, а в дальнейшем проект метрополитена.

За 5 лет строительства население города Еревана сильно увеличилось и достигло миллионной отметки. Кроме того, сложный рельеф местности с разностью высот в 550 метров затруднял, а порой делал невозможным, развитие наземного транспорта.

Строящийся скоростной трамвай уже не смог бы удовлетворять потребности в перевозке пассажиров. Учитывая необходимость развития городского транспорта на перспективу, СМ Армянской ССР обратился в СМ СССР с просьбой на базе строящегося скоростного трамвая приступить к строительству метрополитена в г. Ереване.

Рассмотрев просьбу СМ Арм. ССР и технико-экономическое обоснование, ЦК КПСС и СМ СССР приняли постановление N 2221Р от 06.10.1977 года «О строительстве метрополитена в г. Ереване».

Параллельно с созданием проектных организаций, была организована Дирекция строящегося метрополитена, руководителем которой

был назначен Папиев И.Г., впоследствии первый начальник Ереванского метрополитена, внесший огромный вклад как в строительство, так и в эксплуатацию метрополитена.

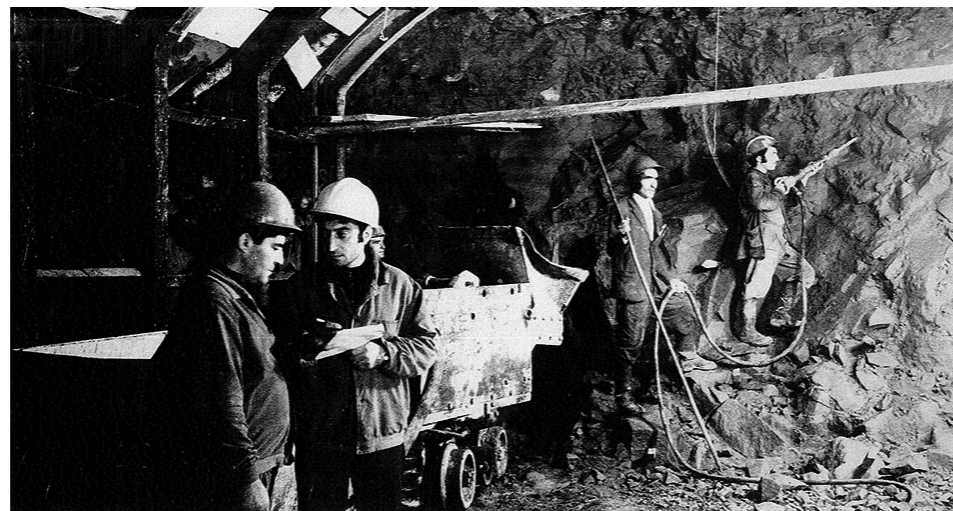
Рабочее проектирование выполнил институт «Армгипротранс», а архитектурные проекты станций – институт «Ереванпроект».

При выборе трассы линии 1-й очереди метрополитена была поставлена задача: связать густонаселённые жилые районы с железнодорожным вокзалом и промышленной зоной города. Намечалось построить первую линию протяженностью 10.5 км с 9 станциями.

Строители метрополитена на своем пути встретились с большими трудностями. Трасса оказалась насыщена базальтами в виде отдельных потоков лав, мощностью от 5.0 до 20.0 м., которые отделены друг от друга горизонталями шлаков, мощностью от 2-х до 6 м. На трассе породы представлены озерно-аллювиальными отложениями, песчанно-глинистыми и илистыми песками, перемежавшиеся с линзами и прослоями глин, суглинков и песков, над которыми залегают галечники, переходящие к дневной поверхности валунно-галечных отложений конуса выноса реки Гетар.

В гидрологическом отношении трасса метрополитена неоднородна.

Особая водообильность наблюдается на участке протяженностью 2.5 км от станции «Еритасардакан» до станции «Зоравак Андраник», где водосодержащими породами явля-



Раскрытие центрального зала, 1981 год

В апреле 2016 года Пайлак Гарникович Яйлоян отметил 60-летие!

На протяжении многих лет жизнь П.Г. Яйлояна неразрывно связана с Ереванским метрополитеном.

С 1993 года Пайлак Гарникович начал работать на Ереванском метрополитене в крайне сложные для метрополитена времена, занимая ответственные посты. За период руководства в качестве директора метрополитена П.Г. Яйлоян вложил всё свое умение и навык в дело развития метро Еревана, годами приобретенный опыт, используя присущие ему организационные качества руководителя. При содействии правительства страны, мэрии города организовал работу коллектива метрополитена и за короткий срок выполнил кажущиеся в течении многих лет неразрешимыми многочисленными задачи. Очевидные преобразования удостоились высоких оценок со стороны правительства республики. Ереванский метрополитен получил также награды от Международного Союза Общественного транспорта (UITP) за эксплуатацию самого безопасного, экономичного и экологически чистого вида транспорта-метрополитена.

Международная Ассоциация «Метро» сердечно поздравляет Пайлака Гарниковича Яйлояна с юбилеем и желает ему крепкого здоровья, благополучия и успехов!



ются аллювиально-проллювиальные отложения реки Гетар. Общее направление движения грунтовых вод происходит с севера на юг.

Средний гидравлический уклон зеркала составляет 0.016 метров. Гидравлический напор над лотком грунтовых вод изменяется от 2 до 18 метров. Коэффициент фильтрации вмещающих пород варьирует от 20 до 60 м³/сутки, что характеризует сложность системы водопонижения на данном участке трассы.

Вдоль трассы от станции «Еритасардакан» до станции «Зоравак Андраник» было установлено 50 насосов глубокого заложения для осуществления водопонижения.

Полоса трассы метрополитена от станции «Зоравак Андраник» до станции «Площадь Гарегина Нжде» располагается на аккумулятивной равнине, образованной конусами выносов рек Гетар и Джрвеж и на террасовой равнине реки Раздан.

На рассматриваемом участке вскрыт безнапорный водоносный горизонт, циркулирующий в обломочных грунтах и по трещинам базальтов с общим уклоном движения водоносного потока на юго-запад и высоким коэффициентом фильтрации.

Строительство Ереванского метрополитена было поручено управлению «Армтоннельстрой» Министерства транспортного строительства СССР.

Также к строительству метро были привлечены коллективы «Армтрансстрой», «Арпа-Севанстрой», строительно-монтажных организаций Министерства промышленного строительства республики, «Ерхимстрой», «Главмонтажспецстрой», «Армсвязьстрой» и других организаций.

Конструктивные решения и способы сооружения тоннелей метрополитена запроектированы и осуществлены в зависимости от геологических и гидрогеологических условий, представленных по трассе скальными, базальтовыми и рыхлыми обводнёнными породами с включением гальки, гравия, щебня и валунов из базальта.

Проходка тоннелей велась встречными забоями. В начале разрабатывалась верхняя, а затем нижняя часть выработки. Тоннели на станциях «Еритасардакан» и «Площадь Республики» проходились отбойными молотками на полное сечение.

На перегонных тоннелях широко применялись буро-взрывные работы с помощью перфораторов, пробуривающих шпур, в которые заклады-

вались заряды со взрывчатым веществом. По мере проходки и уборки породы производилась обделка (крепление) пройденного участка тоннеля с использованием чугунных тубингов и сборных железобетонных блоков.

На строительстве Ереванского метрополитена смонтировано 44 тысячи тонн чугунной и 19 тысяч кубометров сборной ж/б обделки.

Для придания прочности и устойчивости сводам и стенкам тоннелей, за их обделку нагнетался цементный раствор и устраивалась гидроизоляционная защита. Строительство осложнялось тем, что при производстве взрывных работ приходилось принимать особые меры предосторожности и техники безопасности в связи с расположением вблизи трассы метро ветхих жилых домов старого города и сложной сети подземных городских коммуникаций.

На темпы производства строительных работ огромное влияние оказывали геологические и гидрогеологические условия, физико-механические свойства, разрабатываемых скальных пород. Как уже указывалось выше более половины трассы метро проходило через водонасыщенные участки. Суммарный

приток воды составлял около 6 тысяч кубометров в час. Для его локализации и создания нормальных условий работы в забоях осуществлялись эффективные способы искусственного водопонижения системы глубоких скважин, доходящих до 50 м.

Участок длиной 3,6 км от станции «Зоравар Андраник» до станции «Горцаранаин» пройден наземной трассой.

Рельсы массой 50 кг/п.м. на деревянных шпалах в тоннелях утоплены в путевой бетон, на наземных участках уложены на щебень.

Есть такое выражение «В одиночку метро не построить».

В строительстве подземной магистрали в Ереване принимала участие буквально вся страна. К тому времени, страна гор Армения, уже располагала своим достаточно крупным, отрядом многоопытных тоннелестроителей. Но первыми профессиональными учителями на строительстве и монтаже спецоборудования метрополитена стали высококвалифицированные проходчики, монтажники, путейцы и отделочники из Москвы, Ленинграда, Минска, Ташкента, Тбилиси, Харькова.

Метростроители из Еревана с благодарностью вспоминают имена знаменитых проходчиков, героев Социалистического Труда А. Суханова, А. Тихановича и их коллег, оставивших свои трудовые автографы в строительстве первых тоннелей подземной магистрали.

С целью подготовки кадров, их набора, организации работ и приёмке объектов метрополитена в эксплуатацию был издан приказ за подписью министра путей сообщений СССР о создании управления Ереванского метрополитена (февраль 1980 г., штатное расписание – 23 чел.).

В каждую службу были приняты по 2-3 человека, которые занимались организацией службы, осуществляли контроль за монтажными работами объектов метрополитена.

Для качественной организации эксплуатации метрополитена в июле 1980 г. было утверждено промежуточное штатное расписание в количестве 200 человек. Подготовка многих кадров была организована на базе Тбилисского метрополитена: машинистов и помощников машинистов, машинистов эскалаторов, а также в профессионально-техническом училище ТУ-19 г. Еревана – работников служб движения, СЦБ и связи.

7 марта 1981 года был сдан в эксплуатацию первый участок линии первой очереди от станции «Барекамутюн» до станции «Сасунци Давид», протяженностью 7,6 км.

В 1989 году завершено строительство первой очереди: к существующим пяти станциям добавились станции: «Горцаранаин», «Шенгавит», «Площадь Гарегина Нжде», «Зоравар Андраник».

В дальнейшем в 1996 году на продолжении ветки депо была построена еще одна станция «Чарбах».

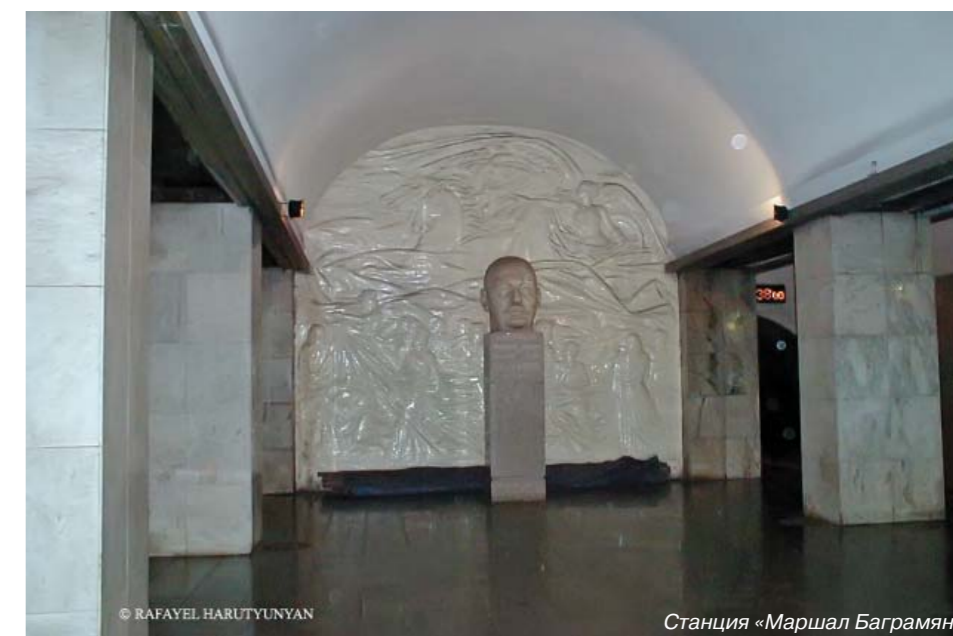
Самым тяжёлым периодом для метрополитена был 1993-1994 гг., когда республика находилась в энергетическом кризисе, население получало электроэнергию в течение не более 2 часов в сутки. Практически не работал наземный городской пассажирский транспорт, нагрузка на метрополитен увеличилась в 3 раза. Метрополитен перевозил в сутки 200-250 тысяч пассажиров. Не хватало вагонов.

Ненадежное электроснабжение, низкая частота тока 45 Гц и низкое напряжение привели к частым сбоям в работе Ереванского метро, к отказам СЦБ. Для выхода из создавшегося положения метрополитеном совместно с НПО «Транзистор» были разработаны и внедрены стабилизаторы напряжения и частоты питания устройств СЦБ и связи. Но самой сложной проблемой Ереванского метрополитена являлась проблема водопонижения и водоудаления. Наиболее опасен в этом отношении участок станции «Зоравар Андраник», где в чрезвычайной ситуации работало 20 скважин водопонижения и 7 насосов водоудаления. В целях снижения уровня грунтовых вод была построена дренажная штольня длиной полтора километра от станции «Зоравар Андраник» до ущелья реки Раздан (первая очередь задействована в 1998 г.), благодаря которой были отключены 15 скважин водопонижения и 6 насосов водоудаления. Практически исключалась возможность затопления тоннелей на перегоне станций «Зоравар Андраник» – «Площадь Республики». Однако цель не была достигнута полностью. Для максимального снижения уровня грунтовых вод необходимо было удлинить существующую штольню примерно на 1 км в сторону станции «Еритасардакан» до ОДП станции «Площадь Республики». В настоящее время началось строительство выше названной дренажной штольни.

С момента сдачи в эксплуатацию метрополитена мы столкнулись с проблемой ремонта и обслуживания вагонов метрополитена, так как вагонное депо было сдано в эксплуатацию через 5 лет, только в 1986 году. Ремонт поездов производился на приспособленном временном пункте, где было 2 пути: один из них со смотровой канавой, а осмотры производились в тупиках станции «Барекамутюн». Ночной отстой поездов производился на станционных путях и в тупиках.

Отсутствие станочного парка и ремонтной базы очень затрудняло нормальную эксплуатацию метрополитена.

Несмотря на все трудности и проблемы, метрополитен проработал уже 35 лет без крушений и аварий, де-



Станция «Маршал Баграмян»

монстрируя при этом высокую культуру обслуживания пассажиров.

В настоящее время Ереванский метрополитен состоит из 10 станций, протяженность пути 12,1 км. Суточная перевозка пассажиров составляет около 50 тыс. пассажиров.

Каждая станция Ереванского метрополитена имеет свой индивидуальный архитектурный облик. Богата цветовая гамма станций. Для их отделки и украшений использованы ценные породы естественного камня-мрамор, гранит, габбро, базальт, травертин и туф. В оформлении станций, наряду с оригинальными архитектурными формами, применены декоративные панно и барельефы, изображающие страницы армянского национального эпоса, что придаёт величие и красоту подземным дворцам. Авторами проектов архитектурного оформления

станций метрополитена являются лучшие армянские архитекторы.

Станция «Барекамутюн» («Дружба») расположена на площади «Дружба», где пересекаются улицы, связывающие Северную и Южную части города. Станция трёхстворчатая, колонного типа. Торцевая стена украшена барельефом «Дружба народов». Архитектором станции является Ф.Дарбинян.

Станция «Маршал Баграмян» расположена в парке Влюбленных, напротив здания резиденции Президента РА, рядом со зданиями Национального собрания РА и Академии наук РА. Станция трёхстворчатая, колонного типа. В торце станции установлен бюст маршала Баграмяна И.Х. – крупного военачальника Великой Отечественной войны. Архитекторы – С.Китехцян, А.Зурабян, А.Азатян.



Станция «Еритасардакан – 2»

ДЕЙСТВУЮЩАЯ СХЕМА ЕРЕВАНСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА





Станция «Площадь Республики – 1»

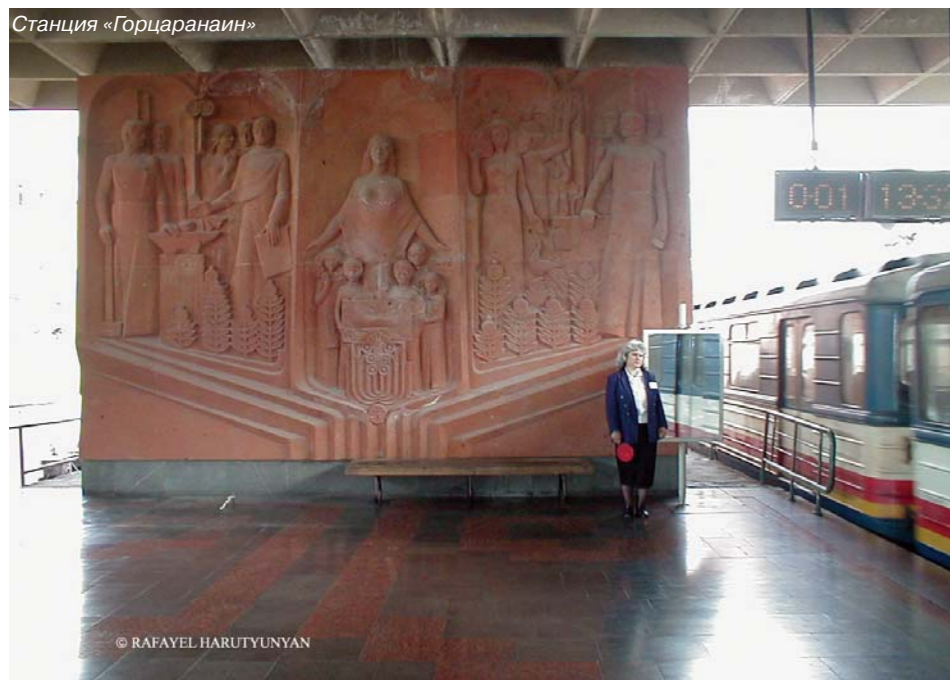
Станция «Еритасардакан» (Молодежная) расположена на кольцевом бульваре, в районе нахождения большинства высших учебных заведений Еревана. Станция трёхстворчатая, пилонного типа. Торцевые стены украшены барельефом. Архитектор – С.Кюркчян

Станция «Площадь Республики» построена на одноименной площади, где расположены здание правительства РА, гостиницы и другие административные здания. Площадь является местом всенародных гуляний и праздничных мероприятий. Станция трёхстворчатая. Торцевая стена закрыта зеркальными стеклами, создающими иллюзию уходящего в даль величественного

станционного зала. Архитекторы – Дж.Торосян, и М.Минасян.

Станция «Зоравар Андраник» расположена на стыке трёх районов, где пересекаются большие транспортные потоки и сосредоточены крупные торговые объекты: торговый центр «Ташир», рынок и т.д. В настоящее время ведётся строительство большого торгового центра «Россия Мол». Станция трёхстворчатая, колонного типа. Архитекторы – С. Бурхаджян, Р. Джулгакян

Станция «Сасунци Давид» – наземная, расположена у железнодорожного вокзала, имеет подземный переход к нему. В архитектурно-художественном оформлении вести-



Станция «Горцаранаин»

© RAFAYEL HARUTYUNYAN

буля использована тема древнего армянского эпоса «Сасунци Давид». Архитекторы – Б.Арзуманян, С.Нерсисян, А.Исраелян.

Станция «Горцаранаин» (Заводская) – наземная, расположена в южном промышленном районе столицы. Перекрытие станции выполнено из кессонных элементов, опирающихся только на колонны, расположенные вдоль путей станции. Такое решение было принято впервые при строительстве Ереванского метрополитена. Архитектор Г.Гукасян.

Станция «Шенгавит» – одностворчатая, мелкого заложения, расположена в жилом районе. От неё ответвляется ветка депо, на продолжении которой расположена станция «Чарбах». Архитектор Р.Джулгакян

Станция «Чарбах» – однопутная, наземная, выполнена в виде одноэтажной станции. Архитектор В. Мнацаканян.

Станция «Площадь Гарегина Нжде» расположена в центре южного промышленного района города Еревана. Станция трёхстворчатая, пилонная, вход на станцию расположен в специально сооруженном под площадью пространстве, где имеется эстрадная площадка, фонтаны и многочисленные торговые объекты, а также театр «Метро». Архитектор Л. Геворгян.

Вентиляция тоннелей станций принудительная, через шахтные стволы на перегонах и вентиляционных каналах, расположенных под эскалаторами.

Инвентарный парк подвижного состава состоит из 45 вагонов типа 81-717 и 81-714, изготовленных Мытищинским и Егоровским вагоностроительными заводами.

Энергоснабжение метрополитена осуществляется по децентрализованной системе от внешних источников 6 Кв, преобразование которого осуществляется на СТП в постоянный ток напряжением 825В, используемой для тяги поездов. Питание подвижного состава – через третий, контактный рельс.

Линия оборудована автоблокировкой со светофорами, устройствами АРС-АЛС. Контроль за движением осуществляется из центрального диспетчерского пункта, расположенного у станции «Барекамутюн».

Минимальный интервал движения в час «Пик» составляет 5-6 минут. Метрополитен работает с 7.00 до 23.00 часов.

Стоимость проезда единая – 100 драм (около 15 рублей).

На момент открытия проход на станции осуществлялся через АКП. Оплата проезда производилась 5 копеечными монетами. После 1991 года проход на станции осуществлялся через АКП при помощи жетонов сначала металлических, потом пластмассовых.



Станция «Гарегин Нжде»

С мая 2009 года оплата осуществляется при помощи пластиковых карт и жетонов.

В ближайшем будущем будет внедрена новая техническая система оплаты проезда и контроля прохода пассажиров станции по СМАРТ-картам.

В 1991 г. ереванское метро перешло из системы Министерства путей сообщения СССР в Министерство транспорта Армении. В настоящее время Ереванский метрополитен находится в подчинении городской мэрии.

С 2010 г. успешно претворяется программа «Восстановления Ереванского Метрополитена». Нынешнее руководство Ереванского метрополитена при непосредственном содействии правительства республики, городской мэрии правильно и качественно организованными совместными действиями провело работы по модернизации различных систем.

В тоннелях была произведена замена 6 кВ кабелей и кабельных перемычек на новые кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена; в депо произведена модернизация вагонов, старые рамы тележек вагонов заменены на новые, приобретено и задействовано новейшее оборудование автоматической моечной установки ВММ-1, открылся тренажёрный центр, оснащенный новейшим оборудованием для обучения машинистов электропоездов; было произведено полное обновление

За 35 лет эксплуатации в разные годы начальниками метрополитена были:



Арутюнов Марлен Григорьевич
04.1980-11.1980



Папиев Иван Георгиевич
1980-1983



Калтахчян Рафаэль Степанович
1983-1991



Бегларян Грант Григорьевич
1991-1998



Мушегян Тигран Зограбович
1998-2001



Акопян Ваагн Владимирович
2003-2007



Яйлоян Пайлак Гарникович
2001–2003;
2007- по н/в.



С февраля 2004 года на метрополитене был создан Совет директоров, председателем которого являлись:

Барсегян Арег Апаветович
2004-2007

Арутюнян Валерий Норайрович
2007-2014

Григорян Давид Мовсесович
2014- по н/в.

Перспектива развития Ереванского метрополитена

Институт «Аргипротранс» составил технико-экономическое обоснование и проект продолжения первой очереди метрополитена в сторону района Ачапняк, где предполагается построить 2 станции глубокого заложения на пересечении ул. Алабяна и Абеяна (первая станция), на площади им. Г. Чауша (вторая станция). Она свяжет район Ачапняк с центром и другими районами города.

В настоящее время ведутся переговоры с правительством для

строительства вышеупомянутых станций.

В далекой перспективе линия метрополитена будет продолжена и в Северном направлении. Здесь намечено сооружение четырёх станций. Эта линия свяжет Арабкирский район, Давидашен через центр города с Южным промышленным районом.

Новая линия метрополитена Запад-Восток соединит Юго-западный жилой массив с Норкским. Благодаря этой линии жители Западного и Норкского районов получат удобную и быструю связь с центром города. Трасса подземного скоростного транспорта потянется из Северо-Востока на Юг, от ул. Киевян через центр города Нор Ареш, Эребуни в южный промышленный район.

В проектах новой линии сотрудниками «Аргипротранс» применялись новые прогрессивные конструктивные решения, которые хорошо зарекомендовали себя при

строительстве первой очереди Ереванского метрополитена: высокоэффективные сейсмические связи в обделке подземных сооружений, буровые связи с анкерами взамен обычных распорных металлических связей, новый тип колонн высокой несущей способности на станции «Площадь Гарегина Нжде» и ряд других интересных разработок.

Ереванский метрополитен будет непрерывно расти вместе с городом. Пройдут годы, поезда появятся в новых районах столицы Армении, но день пуска первой линии метрополитена – 7 марта 1981 года – навсегда останется в памяти ереванцев, как большой народный праздник, принесший им Скорость, Комфорт и Красоту.

*Генеральный директор
ЗАО «Ереванский метрополитен
имени Карена Демирчяна»*

П.Г. Яйлоян

Тел.: +374 604-601-01

E-mail: info@yermetro.am

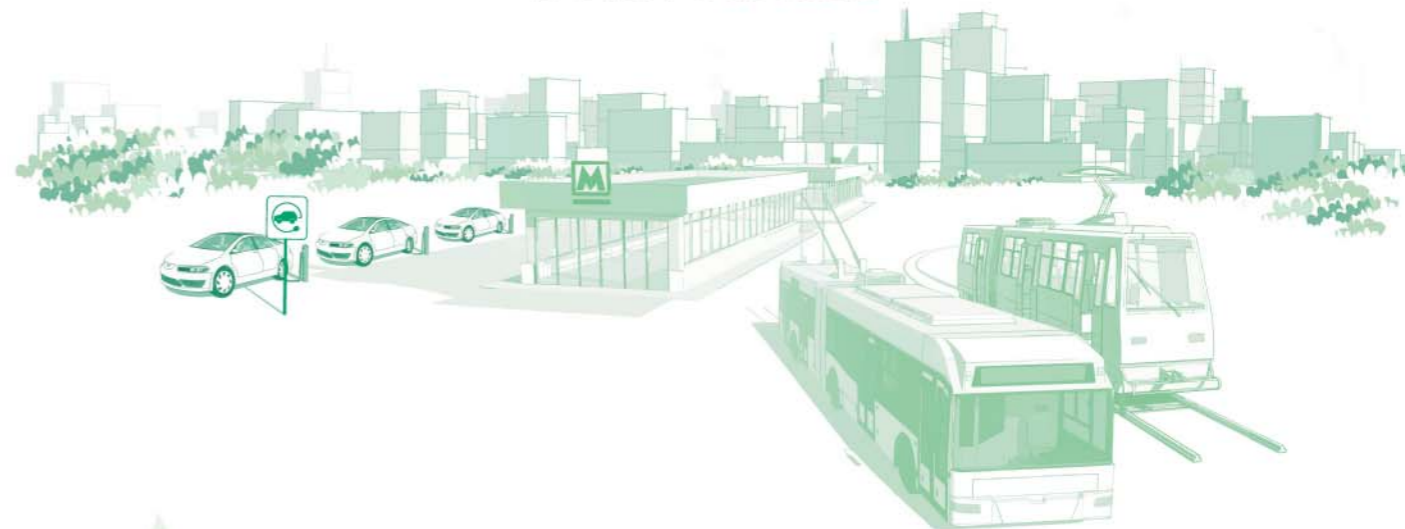
2017



ЭЛЕКТРОТРАНС

7-й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ, ПРОДУКЦИЯ
И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА
И МЕТРОПОЛИТЕНОВ



www.electrotrans-expo.ru

20-22 ИЮНЯ 2017 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ

20-22 июня 2017
МОСКВА
СОКОЛЬНИКИ

Электроника → Транспорт 2017

11-я специализированная выставка

Информационные технологии для транспорта и
транспортных коммуникаций

Время работы:

20 июня 10:00 - 18:00

21 июня 10:00 - 18:00

22 июня 10:00 - 16:00

Контакты:

Тел: +7 (495) 287 44 12

E-mail: info@e-transport.ru

<http://www.e-transport.ru>



Новшества подвижного состава метрополитена

Эффективность работы линий метрополитена во многом зависит от используемого подвижного состава. Увеличивающиеся объемы перевозок на метрополитене, высокие требования, предъявляемые к безопасности перевозок, заставляют совершенствовать конструкцию и надежность подвижного состава, который должен быть удобным, быстрым, экономичным и современным.

В настоящее время на Московском метрополитене эксплуатируются вагоны различных моделей и модификаций, 70% от общего парка составляют вагоны старых моделей, разработанные и изготовленные с 1970 по 2000 год, это вагоны

The efficiency of metro lines depends on the rolling stock. Increased subway traffic, high requirements for transportation safety make new demands to the design and reliability of rolling stock, which should be comfortable, fast, economical and modern. Rolling stock used in Moscow subway, the prospects of new models expected by 2017 are described.

модели Еж3/Ем508Т и 81-717/714, самой распространенной моделью старого подвижного состава по-прежнему являются вагоны модели 81-717/714 и их модификации – 55% от общего числа вагонов старых моделей.

Вагоны старых моделей в настоящее время уже не удовлетворяют темпам роста пассажирских перевозок и уровням современной комфортности, а большие планы по строительству новых участков и линий Московского метрополитена, необходимость замены парка вагонов с истекшим сроком службы диктуют свои определённые условия к новому подвижному составу.

На вагонах модели 81-717/714 и их модификациях используется:

- тяговый привод постоянного тока с реостатно-контакторной системой управления с коллекторными тяговыми электродвигателями пос-

тоянного тока мощностью 114 кВт, при торможении вагона вся энергия, вырабатываемая тяговыми электродвигателями, работающими в генераторном режиме, поглощается на самом подвижном составе в тормозных резисторах, что приводит к повышенному их нагреву и выделению тепла в подвагонное пространство;

- релейно-контакторное оборудование тягового привода и поездная релейная система управления поездом и автоматического регулирования скорости, основными причинами выхода из строя, которых являются неисправности групповых аппаратов и отдельных реле и контакторов из-за неисправности мостиковых контактов, пружин кулачковых элементов и электромеханических реле.

- связь электрических сигналов осуществляется при помощи поездных проводов, имеющихся в большом количестве, что не позволяет

надёжно передавать электронные и электрические сигналы вагонному и поезвному оборудованию, а также внедрить полномасштабную систему диагностики оборудования;

- кузова вагонов изготовлены из обычной стали, что влияет на стойкость кузова вагона к агрессивным средам при эксплуатации на линиях Московского метрополитена, так на вагонах, находящихся в эксплуатации, выявлена проблема коррозии крыши кузова;

- естественная вентиляция салона вагона, которая осуществляется через специальные воздухозаборные устройства, установленные на крыше вагона. Данная система вентиляции работает только при движении поезда в любом направлении. Количество подаваемого воздуха в салон зависит от скорости движения вагона, а температура подаваемого воздуха в салон равна температуре окружающей среды. Воздухозаборные устройства в крыше вагона значительно повышают уровень шума в салоне при движении поезда;

- раздвижные двери не позволяют обеспечить значительное снижение уровня шума в салоне вагона, а также исключить случаи попадания посторонних предметов под дверные створки или в створ дверного проема, а отсутствие системы противоазащиты со световым и тональ-

ным индикатором предупреждения закрытия дверей не обеспечивают должной безопасности при проведении посадки/высадки пассажиров на станции;

- подвешивание вагонов устроено из жестких пружин дополненных гидравлическими гасителями колебаний.

Поэтому в 2000-х годах Московский метрополитен, при разработке технических требований на новый подвижной состав, уделил особое внимание решению вопросов повышения комфортабельности перевозок пассажиров, а также способности выполнять заданные объёмы и графики перевозки пассажиров с применением последних технических решений.

Первым проектом в данном направлении стали вагоны модели 81-740/741, 81-740.1/741.1 для Бутовской и Филёвской линий Московского метрополитена, которые были пущены в эксплуатацию в декабре 2003 года, где впервые на метрополитене была применена система отопления и вентиляции салонов СОВС. Данная система обеспечивала принудительную вентиляцию пассажирских салонов и их автоматический обогрев в зимний период времени, в зависимости от фактической температуры в вагоне. Для обеспечения нормальной работы системы отопления пассажирских

салонов был проведён ряд мероприятий таких, как герметизация и утепление пассажирских салонов с применением изотермических материалов, стеклопакетов, прислонно-раздвижной конструкции дверей.

Эти же мероприятия показали положительный результат и в решении другой проблемы – снижения уровня шума в пассажирских салонах при движении поезда. Так уровень шума был снижен с 90 дБ до 75 – 80 дБ.

Дополнительно для улучшения условий перевозки пассажиров на вагонах сороковой серии было применено пневмоподвешивание кузова вагона, новый цифровой информационный комплекс ЦИК, маршрутное табло на лобовом стекле кабины управления.

На данном подвижном составе был применен асинхронный тяговый привод с автономным инвертором напряжения на IGBT-модулях, позволяющий реализовывать рекуперативно-реостатное торможение, более плавный разгон и торможение поезда.

В 2009 году с целью дальнейшего улучшения комфортабельности и безопасности перевозки пассажиров проект сороковых вагонов был тщательно переработан и на Московский метрополитен с августа месяца начала поступать новая модификация – вагоны моделей 81-740.4, 81-741.4.



Эта модификация вагонов отличалась наличием уже системы кондиционирования, вентиляции и отопления пассажирских салонов СКВО производства компании «Мерак».

Дальнейшее развитие мероприятий по повышению комфортабельности, надежности и технических решений подвижного состава метрополитена нашло отражение в проекте вагонов модели 81-760/761, серийные поставки которого начались в 2013 году.

Основные особенности вагонов новой модели 81-760/761:

1. Применен асинхронный тяговый привод с системой помехоподавления от влияния тяговых токов, и асинхронными тяговыми двигателями с изолированными подшипниками мощностью 170кВт. С целью обеспечения экономии электроэнергии на тягу вагоны моделей 81-760/761 оборудованы режимом следящего рекуперативно-реостатного торможения.

2. Применена новая микропроцессорная система управления, безопасности движения и технической диагностики для передачи команд, контроля и диагностики. На вагонах модели 81-760/761, применена вагонная и поездная CAN-шина, что позволило повысить надёжность передачи электронных и электрических

сигналов различных системы, внедрить полномасштабную систему диагностики оборудования, значительно сократить количество проводов управления.

3. Установлена система вентиляции, кондиционирования и отопления салонов СКВО на базе салонного кондиционера фирм Faiveley (Франция) и «Транскон» (Россия). Кондиционер выполнен в виде двух моноблоков, что позволило упростить монтаж оборудования (отсутствуют дополнительные провода управления и питания, отсутствует трубопровод, связывающий кондиционер и компрессор, который раньше располагался под вагоном). Салоны вагонов модели 81-760/761 оборудованы системой обеззараживания воздуха на основе ультрафиолетового излучения.

Также для улучшения условий работы локомотивных бригад:

- кабина управления вагонов модели 81-760 оборудована системой вентиляции, кондиционирования и обогрева на базе кондиционера;

- двери кабины управления вагонов модели 81-760 расположены с двух бортов для удобства выхода на платформы станций и переходные мостики;

4. На головных вагонах модели 81-760 установлена система бокового видеонаблюдения состава, а в салонах

вагонов установлена система видеонаблюдения с возможностью передачи онлайн информации в ситуационный центр метро.

5. В салонах вагонов применена новая конструкция прислонно-раздвижных дверей с индивидуальной системой противозащита на каждую дверь пассажирского салона.

6. В головных вагонах в торцах лобовых масок смонтирован эвакуационный трап, позволяющий пассажирам быстро и безопасно покинуть подвижной состав на путь в случае возникновения внештатной ситуации и отсутствии возможности продолжить движение поезда.

7. Применено новое буксовое и центральное пневматическое подвешивание, повышающее комфортабельность перевозки пассажиров;

8. В головных вагонах модели 81-760 предусмотрены специальные места для перевозки пассажиров в инвалидных колясках.

Следующим этапом развития вагонов модели 81-760/761 стала их модификация 81-760.А/761.А/763.А.

Главной отличительной особенностью поезда новой модификации является оснащение его межвагонными переходами, позволяющими обеспечивать сквозной проход пассажиров по составу, а также наличие в поезде двух промежуточных не-



моторных вагонов модели 81-763.А, в которых по сравнению с вагонами модели 81-761:

- А) отсутствуют:
 - 4 асинхронных тяговых электродвигателя;
 - комплект тягового электрооборудования;
 - мотор-компрессор;
 - преобразователь собственных нужд ПСН;
 - аккумуляторная батарея;
 - блок распределительного устройства;
 - тележки моторные;
 - колесные пары с редукторами.
- Б) используются:
 - немоторные тележки;
 - безредукторные колесные пары;
 - межвагонный герметичный переход (2 шт.).

В связи с применением на вагонах модели 81-760.А/761.А/763.А межвагонных переходов и изменением конструкции торцевых частей, для сохранения жёсткости кузовов вагонов, проведены дополнительные технические мероприятия, направленные на усиление жёсткости несущих конструкций кузова.

В конструкции нового подвижного состава модели 81-765/766/767,

поставки которого начнутся с 2017 года, будут использованы все лучшие наработки, применённые ранее, а также самые последние современные технические решения в области безопасности, обеспечения комфорта пассажиров и улучшения условий труда локомотивных бригад, а также ремонтпригодности.

Подготовкой Технических требований для нового подвижного состава для Московского метрополитена занимались специально аккредитованные в данной области организации и научно исследовательские институты, такие как: ВНИИЖТ, ВНИИЖГ, ОПЖТ.

- Основные отличия:
- Расширенные дверные проемы и сниженная высота пола для повышения удобства и скорости посадки и высадки пассажиров;
 - Системы информирования пассажиров с возможностью трансляции видеороликов;
 - Увеличенная ширина сидений, дополнительные поднимающиеся сидения в местах размещения инвалидов в инвалидных колясках;
 - Специальные места для людей с ограниченными возможностями (инвалидов-колясочников);

- Строгие требования к шумоизоляции и системе внутреннего освещения.

Поезда постоянного тока предназначены для работы в тоннелях и на открытых участках действующих линий метрополитена с колеей 1520 мм, электрифицированных, с номинальным напряжением 750В и с питанием от контактного рельса, со скоростью движения до 90 км/ч с выходом пассажиров на высокие платформы.

В составе электропоезда также применены:

- моторные головные с кабиной управления, расположенные по концам поезда;
- промежуточные моторные;
- промежуточные немоторные.

Предусмотрены следующие режимы управления поездом: ручной (при помощи локомотивной бригады), автоматический (машинист осуществляет закрытие дверей и пуск поезда со станции), возможно применение автоматизированного режима (без присутствия локомотивной бригады).

*Заместитель начальника
Московского метрополитена –
начальник Службы подвижного состава
О.Е. Зайцев*



Международный Круглый стол в Тбилиси



28 января 2016 года в соответствии с Планом работы в городе Тбилиси состоялось заседание Международного Круглого стола по актуальным проблемам метрополитенов. Заседание было организовано совместно Международной Ассоциацией «Метро», ОАО «Тбилисская Транспортная компания» и Международным Союзом общественного транспорта и проходило в рамках мероприятий, посвящённых 50-летию Тбилисского метрополитена. Ассоциация не в первый раз организует подобные встречи: круглые столы, состоявшиеся в Минске, Москве, Санкт-Петербурге показали свою эффективность актуальностью поднимаемых вопросов, интересом, который постоянно вызывают выступления докладчиков – представителей отечественных и зарубежных метрополитенов, производственных и исследовательских компаний.

Заседание Круглого стола в Тбилиси открыли Генеральный директор ОАО «Тбилисская Транспортная компания» Александр Гивиевич Джапаридзе и Начальник Петербургского метрополитена Владимир Александрович Гарюгин.

В соответствии с программой с докладом «Опыт эксплуатации Парижского метрополитена и особенности автоматизации» выступил эксперт RATP (Парижский метропо-

28 January 2016 in accordance with the work Plan in the city of Tbilisi hosted a meeting of International Round table on topical issues of subways. The Round table was timed to celebrating of the 50th anniversary of Tbilisi subway. In the program the floor was given to representatives of RATP, Moscow and St.Petersburg Subways, NIIIEFA Energo, DUKE'S Handels GmbH, Tollens and other companies.

литен) Гатиер Бродео. В своём выступлении докладчик представил основные показатели работы RATP – основного транспортного оператора Парижа, в состав которого входят метрополитен и часть наземного городского транспорта. Он затронул вопросы инвестиционной политики, обновления парка вагонов, дальнейшего развития системы автоматических линий метро. Также в докладе была дана общая информация о состоянии сети RATP, объединяющей 14 линий метрополитена, 8 трамвайных линий, 2 линии электропоездов, проходящих по центру города и автобусные маршруты. Однако основное внимание докладчик уделил внедрению современных технологий, в частности, автоматическому метро и принятой в RATP 4-х уровневой системе автоматизации метрополитена. В настоящее время 14-я линия Парижского метрополитена является полностью автоматической.

Доклад г-на Бродео вызвал живой интерес среди участников заседания, а завязавшаяся дискуссия затронула разнообразные вопросы, связанные со строительством и экс-

плуатацией автоматического метро: от сроков строительства и окупаемости до влияния человеческого фактора.

Следующий доклад о мобильном рельсофрезеровании в условиях метрополитена представил руководитель австрийской фирмы DUKE'S Handels GmbH Игорь Попадюк.

При обнаружении определённых дефектов рельсы подлежат замене, что требует материальных, временных и финансовых затрат. Однако многие дефекты рельса возможно устранить путём фрезерования его рабочей поверхности на месте, без изъятия из колеи. С этой операцией успешно справляется рельсофрезерный агрегат на базе специально-го поезда.

Представитель Московского метрополитена Ольга Бронских рассказала участникам Круглого стола о проблеме сохранения станций, находящихся под охраной государства и о том, как данная проблема решается в Москве.

В настоящее время 45 станций Московского метрополитена являются памятниками истории и культуры. Все эти станции имеют



уникальные архитектурные и художественные особенности, которые необходимо сохранить в их первоначальном виде для чего особенную актуальность приобретает неукоснительное соблюдение порядка проведения работ по текущему содержанию и ремонту станционных сооружений и интерьеров.

Начальник Петербургского метрополитена В.А. Гарюгин отметил остроту данной проблемы в нынешних реалиях эксплуатации метрополитенов, когда, например, станцию, являющуюся памятником архитектуры, необходимо адаптировать для возможности обслуживания маломобильных групп населения.

Участники заседания единогласно решили поднять этот вопрос на профильном совещании руководителей и специалистов Служб тоннельных сооружений метрополитенов Международной Ассоциации «Метро».

Тема доклада представителя французской компании TOLLENS

Исполняющий обязанности Генерального директора ООО «НИИЭ-ФА-Энерго» А.Ю. Попов выступил с докладом «Производство оборудования для систем тягового электро-снабжения метрополитенов».

По окончании заседания Круглого стола его участники, представители метрополитенов, предприятий, компаний поздравили коллектив ООО «Тбилисская Транспортная компания» с юбилеем – 50-летием Тбилисского метрополитена и пожелали важнейшему транспортному предприятию Грузии дальнейшего развития и процветания.

Затем участники заседания Круглого стола были приглашены на торжественный приём в Мэрию Тбилиси, где Мэр города поздравил работников метрополитена со знаменательной датой и вручил награды ветеранам метростроя и метрополитена.

В рамках мероприятий, посвящённых юбилею Тбилисского метрополитена, делегаты имели возможность ознакомиться с экспозицией, организованной на станции «Руставели» и представляющей исторические фотографии и документы о строительстве, первых днях работы и знаменательных событиях Тбилисского метрополитена.

Зам. генерального директора Международной Ассоциации «Метро»

Д.А. Головин

Тел. +7 (495) 688-0218

Email: dagolovin@mail.ru



Обучение машинистов метрополитенов на новых тренажёрах-симуляторах, разработанных компанией ПФ «Логос»

Если вы водите машину, то наверняка помните, как нервничали, впервые сев за руль без инструктора; как потели ладони, когда вы первый раз встраивались в плотный поток машин на шоссе. А теперь представьте себе, что испытывает новоиспечённый машинист, ведущий за собой восемь вагонов метро в час «пик»! Есть профессии, которые можно освоить только на практике. Машинист поезда метро – одна из таких специальностей. Сейчас процесс обучения можно сделать проще, безопаснее и эффективнее, чем всего несколько лет назад.

At the moment PF "Logos" is the only organization whose simulators for subway drivers have been successfully operated in the Moscow subway. The company supplied more than a dozen simulators for different types of rolling stock in the Moscow and Yerevan subways. The entire interior of the simulator is exactly the same as a cab of the train: remote control with all controls, optional remote, valves of the pneumatic systems, breakers and other equipment of the train. The video monitor allows, as in a real train, to monitor passengers movement.

Без права на ошибку

В 2006 году недалеко от станции «Войковская» произошла страшная авария: тоннель сверху пробил бетонная свая – прямо перед приближающимся составом. Машинист Андрей Ульянов вовремя заметил

неладное и применил экстренное торможение. Избежать столкновения не удалось: головной вагон всё же налетел на сваю и был сильно повреждён, а после этого на передние вагоны рухнули куски бетонной облицовки тоннеля и ещё две сваи. Машинист успел вовремя перебежать из кабины в вагон, предупредил пассажиров и организовал срочную эвакуацию. Позже его наградили орденом: комиссия пришла к выводу, что только благодаря правильным и быстрым действиям Андрея Ульянова удалось избежать жертв.

На пути может случиться всё что угодно, и права на ошибку у машиниста нет. Но как научить машинистов отрабатывать навыки вождения поезда — настоящего поезда в реальных условиях, с живыми людьми, которые порой так спешат, что забывают о собственной безопасности?

Преподаватели Учебно-производственного центра Московского метрополитена (далее – УПЦ) рассказали, что до появления тренажёров использовали в своей работе простые плакаты с нарисованными электросхемами и аппаратами. Объясняли теоретический материал и варианты выхода из нештатных ситуаций буквально на пальцах. У курсантов практически отсутствовала возможность познакомиться с приборами управления поездом, кроме тех занятий, которые проводились непосредственно в электродепо. Это накладывало определенные трудности в усвоении материала и увеличивало сроки обучения.

Тренажёры для машинистов

В настоящее время компания ПФ «Логос» поставила более десятка тренажёров машинистов для различных видов вагонов в Московский метрополитен и метрополитен Еревана. На тренажёре ПФ «Логос» ученик испытывает полную иллюзию нахождения в кабине машиниста. Перед собой и в зеркалах он видит всё то же самое, что машинист, который ведёт настоящий поезд. Весь интерьер тренажёра в точности повторяет кабину управления вагона: панель управления со всеми органами управления, дополнительный панель, краны пневмосистемы, автоматы защиты и прочее оборудование вагона. Монитор видеонаблюдения позволяет, как и в настоящем вагоне, наблюдать за движением пассажиров. Аудиосистема воспроизводит стук колёс, звуки работы пневмосистемы и электродвигателей, шум при открывании-закрывании дверей и вообще все звуки и шумы, которые слышны машинисту. Динамическая платформа имитирует продольные и поперечные ускорения вагона – можно почувствовать, как вагон проходит стыки и стрелки, ощутить разгонные и тормозные ускорения.

Ученик за пультом тренажёра может переговариваться с виртуальным диспетчером, роль которого выполняет инструктор, и выполнять его указания. На рабочем месте инструктора можно наблюдать за действиями машиниста. Инструктор может контролировать положение всех органов управления в кабине машиниста. На одном из своих мониторов инструктор видит то же самое, что и машинист.

Производственная фирма «Логос» – одна из ведущих отечественных компаний на рынке компьютеризированных тренажёров. Опыт работы – более 25 лет. За это время коллектив компании разработал тренажёры практически для всей номенклатуры бронетанковой техники, выпускаемой в России в настоящее время. В последние годы активно развивается направление по разработке тренажёров для гражданской техники и систем автоматизации.

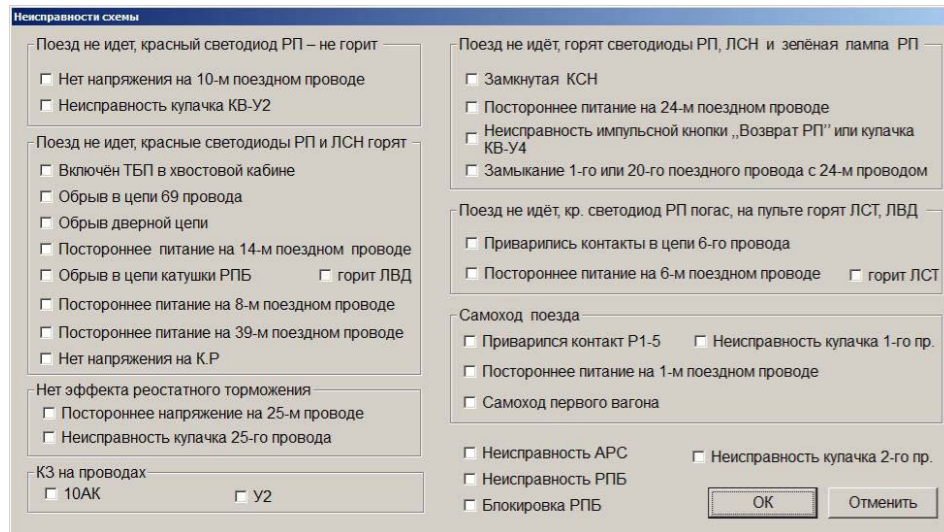


Наконец, самое главное. При составлении виртуального маршрута использовались видеозаписи проезда по линиям московского метро, а также архитектурные планы, фотографии, схемы, подробные карты, которые отражают все особенности ландшафта: подъёмы, перепады, уклоны, повороты. Светофоры, знаки и таблички в виртуальном пространстве расположены точно так же, как и на реальных маршрутах. Будущий машинист сможет максимально изучить тот путь, на котором ему предстоит работать, отработать навыки до автоматизма.

В тренажёре используется трёхмерная компьютерная визуализация. Все станции, пути и депо маршрута воспроизведены в виртуальном

трёхмерном пространстве. Это позволяет отработать навыки управления поездом как при свете, так и в темноте, как в туннеле, так и на открытых участках, при резкой смене освещения, а также при сильном дожде, тумане, снегопаде. В деталях воссоздана каждая станция: все они имеют своё строение (по-разному расположены станционные зеркала, часы и другие автоматические системы станции), и машинист получает возможность привыкнуть к движению потока людей, когда они заходят в поезд, выходят. При моделировании пассажиропотоков использовались инновационные технологии, позволяющие добиться реалистичного поведения пассажиров на станциях и при входе/выходе из вагонов.





В программу заложены все типичные неисправности и экстремальные ситуации, которые могут произойти в дороге: задымление или возгорание, затопление пути, падение человека на рельсы, обрушение тоннеля и т.д.

Благодаря всем этим особенностям обучение на тренажёре ПФ «Логос» становится интересным и даже азартным. Со слов преподавателей УПЦ использование тренажёров позволило значительно повысить эффективность обучения. Студенты, на практических занятиях в депо, выходят из многих аварийных случаев быстрее, чем действующие машинисты.

Новый подход в подготовке кадров на тренажёрах

Важная задача метрополитена это быстрая подготовка новых кадров и повышение квалификации машинистов. Эксплуатация тренажеров в разы экономичнее, чем использование реальных составов в депо. Кроме того, при «аварийных играх»

на настоящем составе приходится подавать высокое напряжение, что снижает безопасность. На тренажёре можно выполнять много действий, которые на реальном поезде выполнить невозможно. Например, как отработать действия машиниста при падении человека на рельсы, возгорании и затоплении в тоннеле?

Ранее порядок выходов из нештатных ситуаций проговаривались устно на словах в учебном классе.

Применение тренажёров в значительной степени улучшает резуль-

таты обучения машинистов. Ведь теоретическое знание материала на оценку 4 и 5 не обеспечивает правильный выход из случая на подвижном составе в реальной жизни. Также ярким примером с учетом опыта преподавателей УПЦ Московского метрополитена является ситуация, когда курсант превосходно выполняет все действия на тренажёре, однако решая ту же задачу теоретически (рассказывая, а не действуя) допускает ошибки.

Сейчас на тренажёре обучение происходит по-другому. Ученик располагается в тренажёре, который установлен в учебном классе. Инструктор задает неисправности и вводит нештатные ситуации, не подсказывая ученику, чтобы он смог сориентироваться самостоятельно. Например, поезд вдруг начинает останавливаться. Ученик пытается найти неисправности и выйти из этой ситуации, определить, что не работает. Такой процесс обучения очень наглядный. Сразу видны все ошибки, что правильно, что неправильно делает ученик. Инструктор при этом находится не в кабине, а рядом, сна-

Преимущества использования трехмерной визуализации (3D)

3D визуализация позволяет максимально точно моделировать движение поезда по произвольным маршрутам на различных скоростях, в том числе и близких к нулевой, а также реалистичное движение других поездов и пассажиров, изменение состояния путевых устройств не зависимо от скорости управляемого поезда. Трёхмерная визуализация дает возможность моделирования всех возможных изменений динамического освещения в произвольных местах, в том числе переключение яркости света фар, вагонного и тоннельного освещения, установке по командам инструктора различного времени суток и погодных условий на открытых участках.



ружи. Так тренажёр позволяет ощутить курсанту самостоятельность и ответственность уже в процессе обучения.

При помощи видеокamеры, установленной внутри кабины, и проектора, который передаёт обстановку внутри кабины на экран в классе, остальные студенты могут наблюдать, как их коллега проходит маршруты и отрабатывает сложные ситуации. Так происходит коллективное обучение в классе около 20 человек. Такая система позволяет видеть и обсуждать решения будущего машиниста, находящегося в тренажёре. Преподаватель в классе может указывать на ошибки и комментировать правильность действий студента.

В УПЦ тренажёры настолько популярны у студентов, что занятий заложенных в расписании им недостаточно. Очереди к тренажёрным комплексам начинают выстраиваться с 7-8 часов утра, притом, что занятия начинаются с 9 утра. И после занятий будущие машинисты ещё долго не уходят из аудиторий, в которых установлены тренажёры.

Для больших и маленьких

В настоящий момент ПФ «Логос» является единственной организацией, чьи тренажёры успешно эксплуатируются в Московском метрополитене. Огромный вклад в текущий вид и функциональные характеристики тренажёров вложили опытные преподаватели УПЦ и специалисты депо Московского метрополитена.

Тренажёры установлены в учебно-производственном центре для подготовки новых кадров, а также практически в каждом депо метрополитена, где на постоянной основе машинистами отрабатываются «аварийные игры» для поддержания текущей квалификации. Масштабы Московского метрополитена – 12 линий, 197 станций и 329 км путей огромны. По данным сайта Московского метрополитена парк насчитывает 5 500 вагонов. До 2020 года в столице планируется построить дополнительно 160 км линий метро и 78 станций. Столь интенсивная эксплуатация естественным образом приводит к выявлению большого числа



различных нештатных ситуаций при управлении поездами. Благодаря сотрудничеству с Московским метрополитеном в тренажёрах ПФ «Логос» есть возможность отработки более ста различных нештатных ситуаций основанных на реальном опыте эксплуатации поездов метрополитена.

В тоже время в большинстве небольших метрополитенов подобные ситуации происходят гораздо реже и в них машинистов готовят к выходу всего из 30-40 наиболее распространенных случаев. Реализация этих ситуаций в тренажёрах позволит передать накопленный в Московском метрополитене многочисленный опыт эксплуатации поездов в другие метрополитены и подготовить машинистов к выходам из гораздо большего набора ситуаций.

Последняя разработка ПФ «Логос» тренажёра для метрополитена Еревана. Метрополитен Еревана со-

стоит всего из 1 линии, 10 станций, 1 депо. В метро есть открытые участки с видами Еревана. Все это также было смоделировано в 3D графике. В Ереване эксплуатируется особенный вагон – модернизация старого вагона производства Мытищинского завода, выполненная в Тбилиси (8171М). Тренажёр установлен на динамической 2-х степенной платформе в депо. Разработка выполнена по контракту всего за 7 месяцев.

В Ереване новая программа обучения машинистов уже включает обучение на тренажёре. Тренажёры рассматривают как вариант значительного сокращения сроков текущей длительной программы обучения и повышения эффективности отбора будущих машинистов.

С тренажёром для машинистов метрополитена можно ознакомиться по обращению в ПФ «Логос». Приглашаем наших читателей испытать его лично!

Какие ситуации воспроизводятся на тренажёре ПФ «Логос»:

- реальное движение поезда с произвольным количеством вагонов;
- присутствие других поездов на линии;
- «живой» пассажиропоток на вход и выход;
- работу путевых устройств на линии и возможность управлять ими с рабочего места инструктора (светофоры, питание, стрелки, автостопы, пр.);
- экстренные и нештатные ситуации в любом месте на линии;
- организацию перегона между различными линиями метрополитена;
- заезд в депо;
- неисправности подвижного состава.

АСДУ-ЭМ в Новосибирском метрополитене



С началом активного внедрения средств вычислительной техники в Новосибирском метрополитене (1995 год) естественным образом возникла идея перевода диспетчерского управления и контроля состояния электромеханического оборудования и электрооборудования станций на персональные компьютеры и разработки автоматизированных рабочих мест диспетчеров службы электроснабжения и электромеханической службы.

В соответствии с первоначальным проектом в Новосибирском метрополитене, как и во многих других метрополитенах СССР, для диспетчерского контроля и управления оборудованием были применены серийно выпускаемые в то время средства телемеханики «Лисна-Ч».

Для взаимодействия с компьютером стоек ТС-ДП и ТУ-ДП был разработан специализированный контроллер, выполняющий функции аппаратного сопряжения и преобразования интерфейса «Лисна-Ч» к виду, пригодному для взаимодей-

ствия с программным обеспечением АРМ диспетчера. В результате была реализована система диспетчерского управления (Рис.1). Такая система диспетчерского управления позволила не только полностью реализовать диспетчерский контроль и управление оборудованием, но и расширить функции штатной системы телемеханики, что легло в основу развития АСДУ-ЭМ.

Однако эта система сохранила недостатки прежней, такие как низкие скорости передачи данных и отсутствие телеизмерений. При этом обслуживание и ремонт самих стоек телемеханики (ТМ-КП, ТУ-ДП, ТС-ДП), но и поддержание в рабочем состоянии уникального преобразователя интерфейса. Программное обеспечение АРМ диспетчеров реализовано на языке С++ и не позволяло без привлечения разработчиков ПО вносить существенные изменения в ПО АРМ и добавлять вновь вводимое оборудование к действующему АРМ.

The article presents the experience of implementation and operation of the automated dispatch control system of Electromechanical equipment in the Novosibirsk subway. New control system designed by ICT Automation allowed not only to fully implement monitoring and control of equipment, but also to expand the regular functions of telecontrol system.

Поэтому в 2004-2005 годах при проектировании (2004 г.) и строительстве (2005 г.) станции метро «Березовая роща» были заложены и реализованы требования к построению АСДУ-ЭМ на основе промышленных систем диспетчерского контроля и управления оборудованием с применением промышленных контроллеров Quantum, стандартных цифровых интерфейсов, протоколов и средств разработки прикладного программного обеспечения. Структура системы повторяла рекомендованную производителем. ПО АРМ диспетчера реализовано на лицензионной SCADA InTouch. Для сопровождения АРМ приобретены средства разработки прикладного ПО и обучен эксплуатационный персонал.

Исходя из опыта эксплуатации АСДУ-ЭМ станции «Березовая роща» при проектировании (2008 г.) и строительстве (2009-2010 гг.) станции метро «Золотая Нива» к техническому и программному обеспечению АСДУ были предъявлены и выполнены те же требования. Прикладное ПО станции было реализовано в той же среде (InTouch) и объединено с АРМ станции «Березовая роща». Существенным отличием АСДУ-ЭМ стало перераспределение функций автоматического

управления оборудованием между головным контроллером станции и локальной автоматикой. Шкафы локальной автоматики, оснащенные программируемыми логическими контроллерами, выполняют функции автоматического управления и защиты электромеханического оборудования в соответствии с типом установки. Встроенная диагностика сокращает время на поиск неисправностей и время восстановления работы оборудования. Головной контроллер обеспечивает сбор данных о состоянии, параметрах и режимах работы каждой установки по внутренней сети Ethernet станции, первичную обработку и передачу информации на АРМ диспетчера по сети СПД метрополитена. Команды диспетчера транслируются через головной контроллер станции на шкафы локальной автоматики.

В 2014-2015 годах в Новосибирском метрополитене проведена замена двадцати систем телемеханики «Лисна-Ч» на ПТК-М340 для управления электромеханическим оборудованием и эскалаторами.

Программно-технический комплекс ПТК-М340 разработан Новосибирским предприятием ЗАО «АйСиТи Автоматизация» для замены морально и физически устаревших средств телемеханики метрополитенов и построен на основе контроллера Modicon M-340 с модулями ввода/вывода дискретных и аналоговых сигналов.

Подключения и гальваническая развязка внешних сигналов обеспечиваются блоками быстрой коммутации TeleFast.

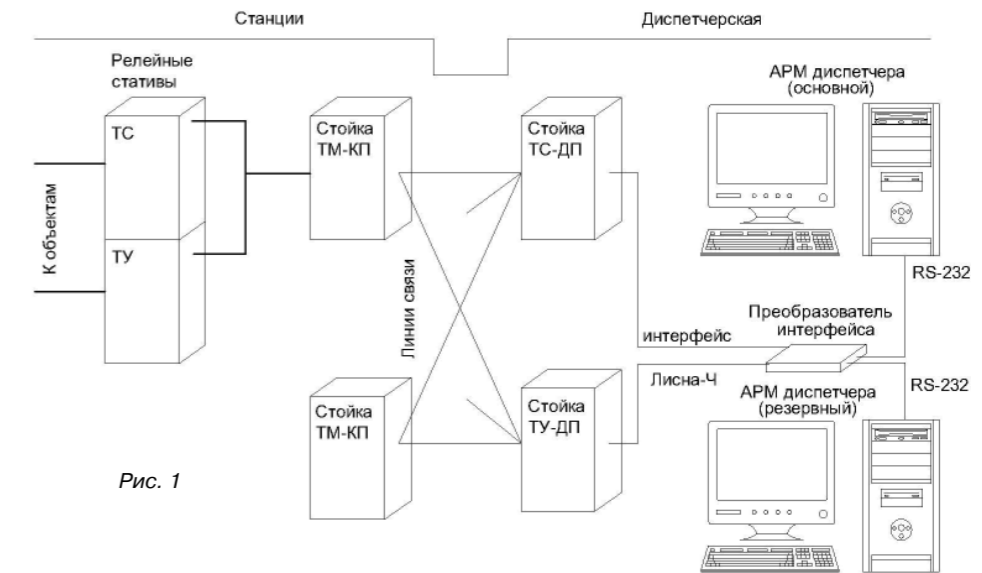


Рис. 1

Разработано 6 исполнений ПТК с количеством дискретных входов (сухой контакт) от 64 до 144, дискретных (релейный выход 1/2) – 32 или 64, аналоговых входов (4...20 мА) – 4 или 8.

Во всех исполнениях предусмотрена возможность установки модуля связи для подключения по цифровой сети до 64-х устройств Modbus RTU.

Подключение к СПД метрополитена, – по сети Ethernet, Modbus TCP.

В настоящее время проводится обкатка вновь введённой системы (рис.2) параллельно с предшествующей, по окончании которой планируется вывести из работы АСДУ на базе «Лисна-Ч».

Развитие АСДУ-ЭМ в этом направлении позволило решить несколько задач:

- Исключить применение нестандартных аппаратных и программных средств в АСДУ-ЭМ;
- Перевести АРМы диспетчера (электромеханический и эскалаторов) на единое прикладное программное

обеспечение, разработанное в среде SCADA InTouch;

- Вывести информацию АРМ на средства коллективного отображения (телевизионные панели);
- Получить возможность силами специалистов метрополитена модифицировать прикладное ПО для реализации новых задач и при вводе нового оборудования.

Таким образом, была заложена долговременная основа для надёжной эксплуатации и дальнейшего расширения функций АСДУ-ЭМ: телеизмерений и контроля параметров среды и оборудования, перевод телеуправления оборудованием на цифровые сети передачи данных на действующих станциях и подключение к АСДУ-ЭМ оборудования новых станций Новосибирского метрополитена.

Главный инженер проекта
ЗАО «АйСиТи Автоматизация»

А.П. Поспелов

Тел. +7(383) 354-0447

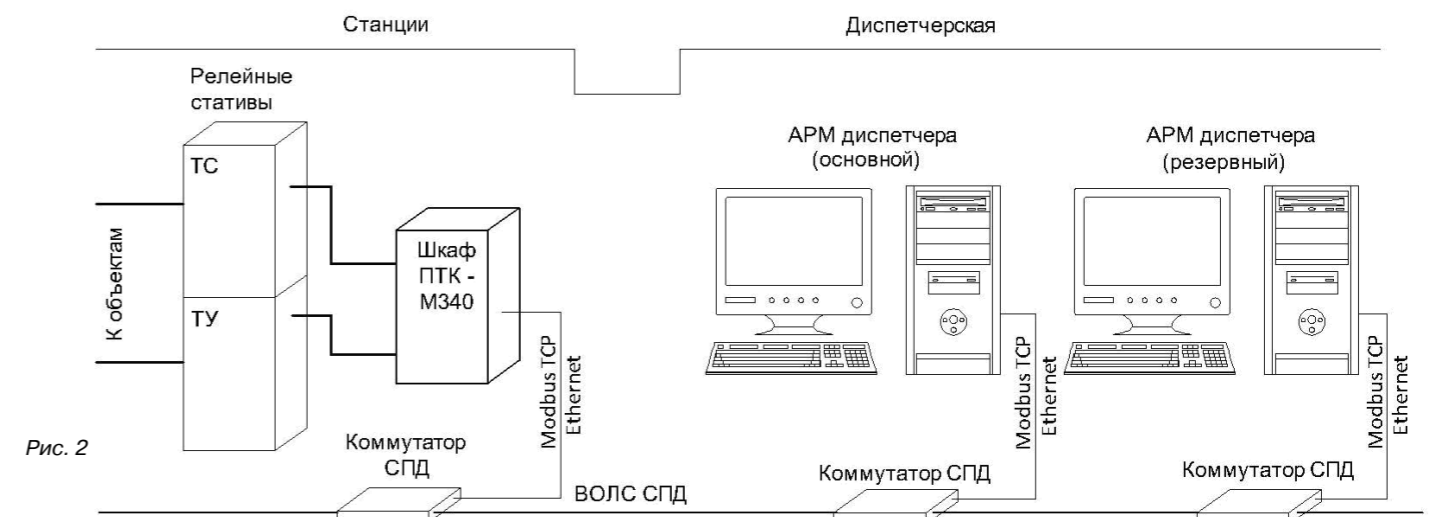


Рис. 2

Система автоматического управления движением поездов отечественных метрополитенов (вчера, сегодня, завтра)

Системы автоматического управления движением поездов метрополитена (САУ ДПМ) содержат подсистемы: диспетчерского управления, автоведения и обеспечения безопасности движения. Система автоведения предназначена для качественного выполнения заданного объёма перевозок под контролем системы обеспечения безопасности движения. Качественное выполнение заданного объёма перевозок трансформируется в требования точного выполнения заданного графика движения поездов при компенсирующих возмущениях автоматического перестроения графика движения и его выполнения при некомпенсируемых возмущениях.

Подсистемы обеспечения безопасности движения функционирующей либо совместно с системами автоведения, либо самостоятельно при «ручном» управлении поездом. С точки зрения автоматизации управления движением системы обеспечения бе-

зопасности накладывают ограничения на управление. Их команды пользуются высшим приоритетом.

Эффективность системы автоматического управления движением поездов определяется следующим:

- повышение использования пропускной способности и увеличение провозной способности за счёт более точного выполнения графика движения;

- повышение безопасности движения за счёт уменьшения вероятности опасного сближения поездов;

- уменьшение затрат энергии на тягу поезда за счёт выбора энергооптимальных режимов управления поездом и оптимального по критерию минимума энергозатрат распределения времени хода по линии на время хода по перегонам.

По уровню централизации САУ ДПМ делят на централизованные и автономные системы. Централизованные САУ ДПМ получают информацию о моментах прибытия и отправления всех

поездов по всем станциям и вырабатывают команды управления каждому поезду. Эти команды реализуются поездными устройствами автоведения. Автономные САУ ДПМ осуществляют управление только одним поездом в соответствии с заданным расписанием. Компенсация возмущений реализуется системой автоматического управления каждого поезда независимо от расположения остальных поездов на линии и определяется алгоритмами управления, наличием ресурса регулирования и ограничениями, накладываемыми системой обеспечения безопасности движения. Централизованные системы обладают большими возможностями, так как наличие информации о положении всех поездов на линии позволяет более гибко и эффективно компенсировать различные возмущения. На метрополитенах в условиях интенсивного движения, при малых ресурсах нагона, высокой степени использования пропускной способности централизованные системы

In the article the history and present state of automatic driving systems for domestic subways are described. Automatic drive system is designed for implementation of traffic under the control of the system to ensure traffic safety. This task is transformed into precise execution of timetable of motion with automatic rebuild of the timetable in case of any delays.

обладают необходимыми свойствами для обеспечения требуемого качества управления. Централизованная система автоведения метрополитена содержит два взаимосвязанных функциональных уровня управления. Верхний уровень определяет рассогласование между плановым и исполненным графиками движения и при компенсируемых возмущениях вырабатывает управление (длительность стоянок и требуемое время хода для каждого поезда линии). В случае некомпенсируемых возмущений верхний уровень рассчитывает новый график движения и осуществляет управление в соответствии с этим графиком. Нижний уровень реализует управление, задаваемое верхним уровнем. Аппаратно роль нижнего уровня играют поездные устройства автоведения. В соответствии с таким способом построения системы автоведения ее разработка и внедрение имеет два этапа. На первом этапе отрабатываются поездные устройства автоведения в автономном режиме, на втором – алгоритмическое, программное и аппаратное обеспечение верхнего уровня и совместное функционирование обоих уровней.

Краткий исторический очерк развития отечественных систем автоматического управления движением поездов

Первая автономная система автоведения была разработана НИИ УВМ г. Пензы и испытана на Московском метрополитене в 1961 году. Поездные устройства были реализованы на базе управляющей вычислительной машины, построенной на феррит-транзисторных модулях. Сразу же после этого были начаты работы по созданию централизованных систем. В конце 60-х годов прошлого века была разработана и внедрена программно-моделирующая система автоведения Ленинградского метрополитена (ПМ-САУ ДПМ) на Невско-Васильевской и

Петроградской линиях (разработчик – Ленинградский метрополитен и институт «Гипротрансигналсвязь»), система автоведения Московского метрополитена (САММ), разработчик – Московский институт инженеров железнодорожного транспорта (МИИТ) и Московский метрополитен. САММ эксплуатировалась на Калужско-Рижской линии Московского метрополитена. Системы использовали аппаратные средства на дискретных полупроводниковых элементах – транзисторах и диодах.

Программа торможения в ПМСАУ ДПМ была реализована с помощью шлейфа проводов, расположенных на пути. Управление временем хода на перегоне осуществлялось выбором времени дополнительного движения в режиме тяги относительно контрольной точки. Выбор времени хода по перегону вычислялся путём сравнения планового и исполненного графиков движения (графиковый алгоритм управления). Централизованная система автоведения САММ, построенная на транзисторно-диодной системе элементов серии «Спектр», имела трёхуровневую структуру (центральный пост управления, станционные и поездные устройства). Положение поезда на пути в этой системе определялось индуктивными датчиками, расположенными на пути. При проезде датчиков в станционные устройства поступали импульсы, сумма которых определяла координаты поезда. Время выключения тяговых двигателей вычислялось станционным устройством, и команда отключения тяговых двигателей с целью выполнения заданного времени хода по перегону передавалась на поезд также через индуктивные датчики, расположенные в зоне выключения тяги. Программа торможения поезда была реализована на индуктивных датчиках, расположенных на пути. Централизованное управление реализовывалось путём сравнения плановых и испол-

ненных интервалов движения поездов (интервальный алгоритм управления).

В 1979-1980 годах разработаны и внедрены комплексные системы автоматического управления движением поездов на Московском, Ленинградском, Харьковском и Ташкентском метрополитенах. Отличительными чертами этих систем являются наличие управляющего вычислительного комплекса на центральном посту управления и функциональное объединение систем автоведения с системами обеспечения безопасности движения (системами АРС). Термин «комплексная» отражал это объединение. Разработчиками комплексных систем для Московского, Харьковского и Ташкентского метрополитенов являлись МИИТ, ВНИИЖТ, Московский метрополитен, для Ленинградского – «Гипротрансигналсвязь» (ГТСС) и Ленинградский метрополитен. Большие работы по совершенствованию комплексных систем автоведения выполнил Харьковский метрополитен.

Комплексная система автоматического управления движением поездов метрополитена КСАУП ДП была внедрена на Ждановско-Краснопресненской и Калининской линиях Московского метрополитена. На Кировско-Выборгской линии Ленинградского метрополитена была внедрена система КСАУП – комплексная система автоматического управления поездами. Её модернизированным вариантом является система КСАУПМ, отличительной чертой которой была аппаратная реализация на интегральных микросхемах.

Развитие средств микропроцессорной техники, повышение надежности и экономичности вычислительных комплексов сделали актуальным разработку нового поколения систем автоматического управления движением поездов. К 1989 году МИИТом была разработана автоматизированная система управления движением поездов метрополитена (АСУ ДПМ), на всех уровнях которой используются микропроцессорные средства вычислительной техники. Последние позволили использовать более сложные и эффективные алгоритмы управления, повысить надежность и



«живучесть» системы за счёт разумного резервирования, убрать с пути шлейфы проводов, индуктивные датчики. МИИТом совместно с НПО «Алмаз» было разработано поездное устройство АСУ ДПМ. В 1990 году были проведены в автономном режиме автоведения эксплуатационные испытания бортовых устройств поездов с пассажирами на Харьковском метрополитене. Погрешность в выполнении заданных временных ходов по перегону не превышала $\pm 2,5$ с, погрешность остановки поезда на станции не превышала 30 см. При этом интенсивность прицельного торможения составляла порядка 0,75 – 0,8 м/с.

Распад СССР не дал возможность продолжить эту работу. Вместе с тем, её результаты были использованы в совместном проекте МИИТа и НИИ точной механики (г. Санкт-Петербург) при создании бортового устройства системы автоведения, работающего в автономном режиме, для метрополитена Санкт-Петербурга. Результаты работы внедрены в рамках системы «Движение» на метрополитенах Санкт-Петербурга и Казани. В 90-е годы МИИТ начал совместную работу с Научно-исследовательским институтом приборостроения им. В.В.Тихомирова (НИИП) из города Жуковского по созданию систем автоведения для метрополитенов.

Развитие отечественных систем автоматического управления движением поездов

В период 2012-2015 г.г. поступление новых вагонов на Московском метрополитене составило 1184 штуки. Современные вагоны оснащены более мощным тяговым приводом на асинхронных двигателях. Изменились системы управления оборудованием вагона и поезда. НИИПом создана и внедрена автоматизированная система управления, диагностики и безопасности движения нового поколения «Витязь». При разработке этой системы использованы передовые современные технологии. Логическим продолжением этой разработки явилось создание поездных устройств автоведения, работающих на первом этапе в автономном режиме. Поездные



устройства системы автоведения реализуют: автоматический пуск поезда, выбор режимов управления тягой с целью выполнения заданного времени хода поезда по перегону, прицельное торможение поезда у платформы, подтормаживание поезда по скоростным ограничениям, автоматическое управление дверями. Принцип поступления и алгоритмы функционирования поездного устройства автоведения используют опыт, полученный при создании АСУ ДПМ. Информация о пути, пройденном поездом от момента трогания и его скорости, бортовое устройство получает от частотно-модулированного датчика вращения колесной пары. Для компенсации погрешности измерения в фиксированных точках пути расположены радиодатчики RFID, не требующие подключения питания. Энергия для функционирования RFID выделяется из высокочастотного сигнала, генерируемого на поезде при проезде датчика. В свою очередь RFID генерирует сигнал, передающий поезду сообщение о своей координате, номере перегона. Разрядность сообщения позволяет передавать дополнительную информацию о характеристиках перегона. Ответный сигнал, генерируемый датчиком, имеет колоколообразную диаграмму направленности. Это положительное свойство, с точки зрения потребности передавать большой объём информации на вы-

соких скоростях движения. Вместе с тем, «размытость» фиксирования корректирующей точки пути отрицательно сказывается на повышении точности измерения пройденного поездом пути. Дополнительное расположение датчиков RFID на станции, при более низких скоростях движения поезда позволяет уменьшить влияние «размытости» корректирующей точки. Как показали испытания, проведенные на Московском метрополитене, на сегодня требуемая точность остановки может быть достигнута.

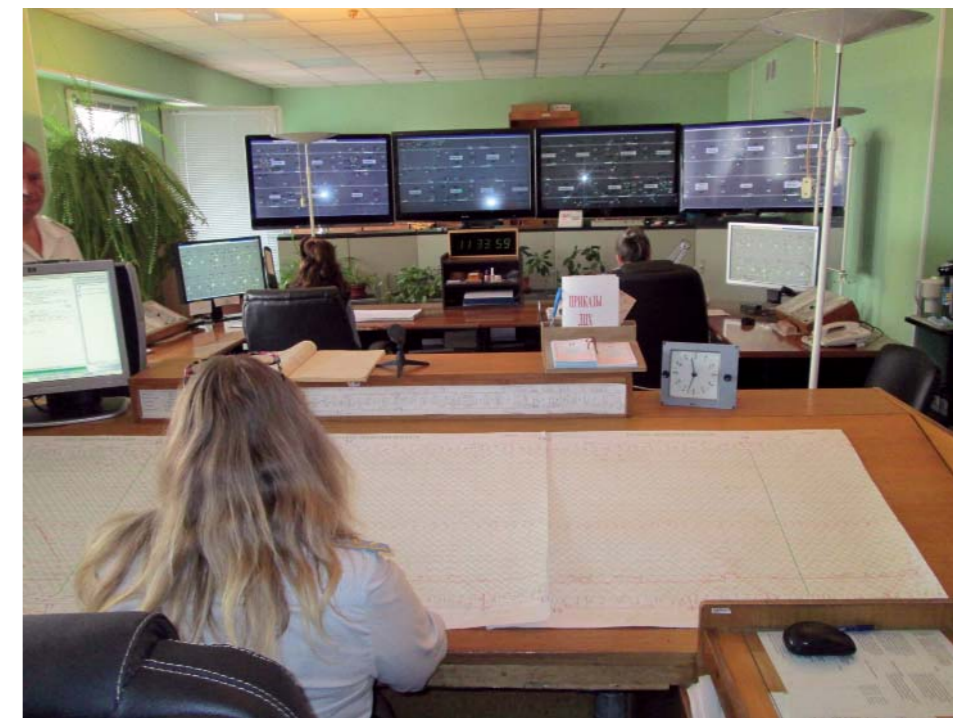
Перспективным, с точки зрения автора данной статьи, является комплексное использование RFID и ИК датчиков коррекции пути (ДКП), состоящих из приемопередатчика, установленного на поезде и пассивных отражателей, прикрепленных к стенке тоннеля. Передатчик, работающий в инфракрасном диапазоне, формирует сигнал ИК луч, направленный в сторону боковой стенки тоннеля. При проезде пассивного многоэлементного оптического уголкового отражателя (катафота) происходит отражение луча, который попадает на приёмник, где фиксируется прохождение корректирующей точки. Достоинством ДКП является точность определения координаты корректирующей точки. Имеется положительный опыт использования этого датчика при испытании АСУ ДПМ на Харьковском метрополитене и при длительной эксплуатации

ДКП в системе автоведения метрополитена Санкт-Петербурга.

Комплексное использование RFID и ДКП позволяет реализовать достоинства обоих датчиков: возможность передачи большого объёма информации с пути и точности фиксации корректирующей точки. Одновременно можно повысить функциональную надёжность тракта измерения пути и скорости поезда.

В разработанных НИИ Приборостроения поездных устройствах системы автоведения предусмотрена связь по радиоканалу со стационарными системами, что необходимо при построении верхнего уровня централизованной системы. Принятые принципы построения бортового устройства автоведения и объединяемой с ним автоматизированной системы управления, технической диагностики и безопасности движения вагонов метрополитена нового поколения (система «Витязь») позволяют реализовать новые возможности, выходящие за рамки автоматизации управления движением. По радиоканалу в центр управления может быть передана диагностическая и статистическая информация о составе, использовании которой даёт возможность значительно повысить эффективность работы метрополитена. Проведённые испытания бортовых устройств автоведения, разработанных в НИИ Приборостроения (г. Жуковский) на Московском метрополитене, показали положительные результаты.

К настоящему времени существенно развиты алгоритмы верхнего уровня – алгоритмы централизованного управления движением всех поездов линии. В МИИТе разработаны графико-интервальные алгоритмы управления движением при компенсируемых возмущениях. При небольших рассогласованиях планового и исполненного графиков движения требуемые длительности стоянок и времена хода поездов линии рассчитываются в соответствии с графическим алгоритмом. Переход на управление по интервалам движения осуществляется, когда ресурс линии недостаточен для компенсации возмущений. После выравнивания интервала осуществляется переход на графический алгоритм управления.



Отдельное место занимают алгоритмы управления во время больших сбоев движения и алгоритмы, реализующие управление после ликвидации причин сбоя (разработка МИИТа). Проведённое имитационное моделирование этих алгоритмов на моделях линий Московского метрополитена при различных видах сбоев и сравнение результатов автоматического управления с взятыми из архива историческими управления диспетчерами показали возможность их использования в автоматизированном режиме под контролем диспетчеров.

Разработанные алгоритмы централизованного управления движением используют методы искусственного интеллекта для принятия решений в условиях неопределённости. Примером этого является необходимость определения допустимого интервала по отправлению (n+1)-поезда при известных вычисленных временах хода n-го и (n+1)-го поездов. Допустимый интервал попутного следования, при котором идущий следом (n+1)-ый поезд следует без ограничений скорости по системе обеспечения безопасности, линейно зависит от длительности стоянки n-го поезда на впереди расположенной станции. В момент вычисления допустимого интервала по отправлению известна только плановая длительность стоянки, отсутствует информация об отклонении длительности стоянки от

плановой из-за действия возмущений. В этом случае необходимо прогнозировать неизвестные отклонения на базе автоматического самообучения системы. Применение методов искусственного интеллекта позволяет использовать название «интеллектуальная централизованная система автоматического управления движением поездов метрополитена». Термин «интеллектуальная» связан не столько с созданием сложной интегрированной системы управления, сколько с применением методов искусственного интеллекта в алгоритмах управления.

Имеющийся опыт разработки и эксплуатации автоматических систем управления движением поездов метрополитена, результаты научно-исследовательских, конструкторских работ и испытаний позволяют при правильной организации работ внедрить разрабатываемую в настоящее время систему управления, что повысит качество выполнения заданного объёма перевозок и безопасность движения поездов.

*Заведующий кафедрой «Управление и защита информации» Московского университета путей сообщения»
ОАО «РЖД», д.т.н., проф.,
академик Академии транспорта
Л.А. Баранов
Тел. +7 (916) 146-71-38
e-mail: baranov.miiit@gmail.ru*

2 февраля 2016 года исполнилось 85 лет видному специалисту железнодорожного транспорта и метрополитенов, Члену Коллегии МПС, начальнику Главного управления Метрополитенов СССР (1984-1992 гг.), первому руководителю хозяйственной ассоциации «Метро» (1992-1995 гг.) Пахомову Виктору Яковлевичу.

Окончив с отличием в 1953 г. Ленинградский орден Ленина институт инженеров железнодорожного транспорта с защитой дипломного проекта на тему «Метрополитены на трехфазном токе», В.Я. Пахомов был направлен на электрификацию Омской железной дороги, где прошёл производственный путь от электромонтера контактной сети до начальника участка энергоснабжения.

После объединения Омской и Томской железных дорог в Западно-Сибирскую в 1961 г. В.Я. Пахомов был назначен главным инженером службы электрификации и энергетического хозяйства этой дороги, а в 1968 г. – начальником аналогичной службы Свердловской железной дороги.

В 1972 г. В.Я. Пахомов был переведён в Москву на должность заместителя начальника Главного управления электрификации и энергетического хозяйства МПС по строительству.

В 1975 г. в связи передачей в ведение МПС метрополитенов В.Я. Пахомов назначается первым заместителем начальника Главного управления метрополитенов, а с 1984 г. становится начальником этого Главка, членом коллегии МПС.

В этот период под руководством Виктора Яковлевича была развернута программа по замене старых вагонов, их модернизации и повышению уровня безопасности перевозки пассажиров.

Большая работа была проведена по организации строительства и вводу в эксплуатацию новых метрополитенов в городах Харькове, Ереване, Мин-



ске, Новосибирске, Нижнем Новгороде, Самаре, Ташкенте, Екатеринбурге, значительно расширилась и сеть действующих метрополитенов.

В.Я. Пахомов – заслуженный работник транспорта РСФСР, почетный железнодорожник, награжден орденом Дружбы народов и медалями.

Заканчивая свою трудовую деятельность, В.Я. Пахомов предлагает вниманию читателей журнала «METPO Info International» статью о работе метрополитенов, когда они были в ведении Министерства путей сообщения СССР, и современный взгляд на работу метрополитенов России.

Фрагменты истории развития метрополитенов СССР. Современный взгляд на работу метрополитенов России

Рассматривая исторический путь развития метрополитенов в СССР и России, нельзя обойти длительный отрезок времени, когда они находились в ведении Министерства путей сообщения СССР (1975–1992 гг.). Этот период насыщен большими событиями и

переменами, позволившими поднять технический уровень развития метрополитенов, увеличить темпы ввода в эксплуатацию линий на действующих метрополитенах, построить новые метрополитены в крупных городах государства, осуществить большой задел строительства, ко-

торый используется в наше время. Автор статьи является непосредственным участником преобразований в управлении метрополитенов того периода и хотел бы поделиться мыслями, что можно было бы взять на вооружение из того далёкого прошлого.

До 1975 г. на территории Советского Союза было пять действующих метрополитенов: в Москве, Ленинграде, Киеве, Тбилиси и Баку. Строились новые метрополитены в Харькове и Ташкенте. Неуклонный рост численности населения крупных городов требовал кардинального разрешения транспортной проблемы на государственном уровне. Единая техническая политика на действующих и строящихся метрополитенах практически не велась из-за отсутствия координационного центра; возросли отказы технических средств, приведшие к серьёзным нарушениям в работе метрополитенов. Поэтому Совет Министров СССР принимает решение о передаче метрополитенов в ведение Министерства путей сообщения. Постановление Совета Министров СССР от 21 мая 1975 г. номер 423 о передаче метрополитенов в ведение Министерства путей сообщения подписал Председатель Совета Министров СССР А. Н. Косыгин. В постановлении говорилось о необходимости передачи метрополитенов и дирекций строящихся метрополитенов из ведения исполкомов городских Советов депутатов трудящихся в ведение Министерства путей сообщения СССР. Передавались также дирекции строящихся метрополитенов в Москве и Ленинграде из ведения Министерства транспортного строительства в ведение Министерства путей сообщения (в Москве и Ленинграде строители были и заказчиками, и подрядчиками).

Министерству транспортного строительства поручалось обеспечивать выполнение работ по строительству и реконструкции метрополитенов по договорам генерального подряда с Министерством путей сообщения. Устанавливалось, что начиная с 1976 г. капитальные вложения на строительство и реконструкцию метрополитенов, на приобретение подвижного состава и оборудования для метрополитенов должны предусматриваться Министерству путей сообщения в планах развития народного хозяйства отдельной строкой.

Отмечалось также, что предложение о проектировании и строительстве метрополитенов вносится в установленном порядке Госпланом СССР после рассмотрения технико-экономических обоснований целесообразности строительства каждой конкретной линии метрополитена Советами министров Союзных республик, Мосгорисполкомом и Ленгорисполкомом совместно с Министерством путей сообщения.

На Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта Министерства путей сообщения возлагались функции головной организации по проведению научно-исследовательских работ, связанных с совершенствованием эксплуатации метрополитенов.

Работникам метрополитенов предоставлялось право бесплатного разового проезда по железным дорогам и пользования медицинскими учреждениями для работников железнодорожного транспорта.

В 1975 году в центральном аппарате Министерства путей сообщения для руководства работой метрополитенов, проведения единой технической политики, выполнения функций госзаказчика по строительству, реконструкции и техническому перевооружению было организовано Главное управление метрополитенов численностью в 100 человек. Устанавливалась должность заместителя министра путей сообщения – начальника Главного управления метрополитенов.

Во исполнение Постановления Правительства СССР в Министерстве путей сообщения было создано Главное управление метрополитенов. Заместителем министра – начальником Главного управления метрополитенов был назначен Шелков Б.А., ранее работавший заместителем председателя Мосгорисполкома; первым заместителем начальника Главка – автор этой статьи; главным инженером Главка – Королёв А. И., заместителями начальника Главка – Макацария К. А. и Голиков Л. С. Отделы Главного управ-

ления возглавили: отдел движения – Лапич Н.Г.; отдел пути и сооружений – Горин Ю.Г.; отдел подвижного состава и энергетики – Комиссаров В.М.; технический отдел – Коган Г. Н.; отдел автоматики, сигнализации и связи – Водяхин В.Д.; электромеханический отдел – Монфред Е.В.; отдел строительства – Барановский Е.А. (в дальнейшем отдел был преобразован в Управление капитального строительства, которое возглавил Крук Ю.Е.); планово-экономический отдел – Трекова Е.Н.; финансово-бухгалтерский отдел – Рыбкина Г.А. Окончательно штат Главного управления был укомплектован в августе 1975 г. в количестве 100 человек.

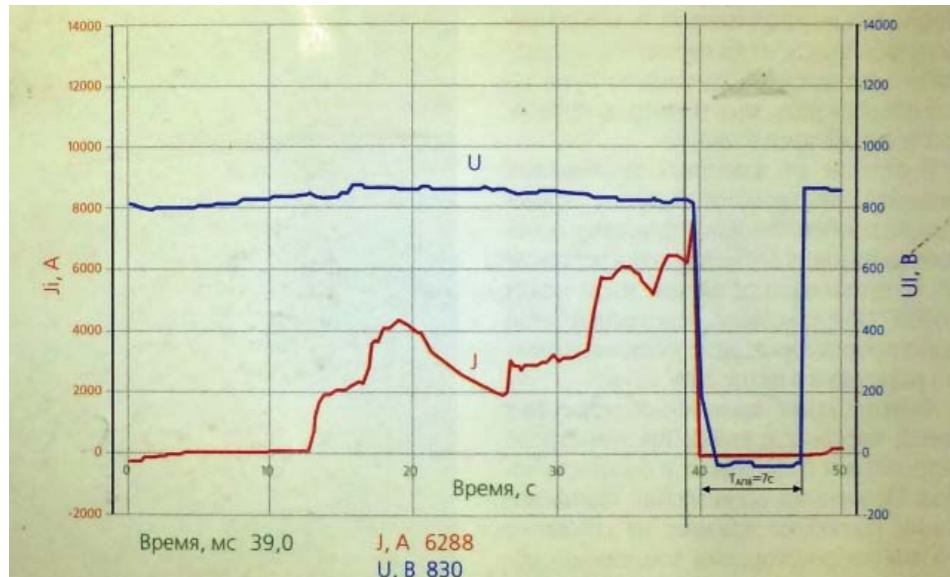
С течением времени структура управления метрополитенами и дирекциями строительства совершенствовалась, а коллектив Главка пополнялся квалифицированными специалистами с метрополитенов и предприятий железнодорожного транспорта.

Надо отметить, что подобрался очень профессиональный состав специалистов, способный решать крупные задачи научно – технического прогресса на метрополитенах. Были определены и приоритеты по их решению.

Первой и главной задачей было стабилизировать работу электроподвижного состава. Частые загорания и задымления на оборудовании вагонов ставили под угрозу жизнь пассажиров.

Учитывая это, министр тяжелого энергетического и транспортного машиностроения СССР В.П. Величко, министр автомобильной промышленности СССР Н.А. Пугин, министр электротехнической промышленности СССР О.Г. Анфимов и министр путей сообщения СССР Н.С. Конарев подписали разработанную Главком Программу мероприятий по обеспечению пожарной безопасности серийно выпускаемых вагонов и вагонов, находящихся в эксплуатации.

In the article the history of subway construction in USSR 1975-1992 is reviewed by Mr. V. Pakhomov, former Chief of General Department for Subways of USSR Transport Ministry. Mr. Pakhomov also put his view on some technical and technological problems facing now Russian subways.



Осциллограмма отключения БДВ в рабочем режиме при совпадении по времени пуска 3-го подвижного состава на фидерной зоне

Её выполнение резко сократило загорания и задымления на подвижном составе.

Активное участие в выполнении программы приняли заместитель начальника Главка Кесарев А.П., заместитель министра путей сообщения Никифоров Б.Д. Ходом выполнения Программы постоянно интересовался министр путей сообщения Конарев Н.С., этот вопрос неоднократно рассматривался в Совете Министров СССР.

Второй важной задачей Главного управления метрополитенов было совершенствование эксплуатации и ремонта эскалаторов. Была проделана большая работа по разработке инструкций и указаний по действующим эскалаторам, современным технологиям и передовым методам труда. Активно работали в этом направлении Макацария К.А. и Монфред Е.В. С их участием были изготовлены и установлены перспективные эскалаторы ЭТ-12 и ЭТ-30.

Внедрение системы интервального регулирования с централизованным размещением аппаратуры на станциях с использованием рельсовых цепей без изолирующих стыков и организация движения поездов по сигналам АРС в качестве самостоятельного средства сигнализации, без использования путевых светофоров, точечных механо-электрических автостопов и защитных участков явилось важным достижением в надёжности, упрощении эксплу-

атации и экономии материальных средств. Активное участие в этой работе и других мероприятиях по автоматизации движения поездов принимали Водяхин В.Д. и Жуков А.И.. Разработанная с их участием система «Днепр» нашла широкое применение на всех метрополитенах.

Значительные работы по технической политике на метрополитене проводил Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта, где было создано отделение метрополитенов. Личное участие в решении проблем метрополитенов принимал директор института, доктор технических наук, профессор А.Л. Лисицын.

Весь перечень работ, проведённых Главком метрополитенов, не уместится на страницах этой статьи, да и не стоит такая задача. Можно сказать одно: работа, проделанная Главком за 17 лет, оставила значительный след в современном развитии метрополитенов.

За исторический период существования метрополитенов в СССР они трижды передавались из ведения городов в систему МПС: в 1935-1937 гг., в 1939-1954 гг., в 1975-1992 гг. И каждый раз это было вызвано ухудшением их работы, техническим состоянием оборудования и ростом числа случаев отказов и аварий, угрожающих безопасности людей.

При последней передаче в систему МПС количество случаев брака в работе метрополитенов достигало 105

в год (1975 г.). Министерство путей сообщения приняло ряд организационных и технических мер по снижению аварийности на метрополитенах и добилось снижения количества случаев до 25 в год при росте протяженности линий метрополитенов в два раза. За период руководства метрополитенами Министерством путей сообщения количество случаев брака в работе на 1 км пути снижено в 8 раз.

Эффективность в обеспечении безопасности перевозок пассажиров в метро достигнута за счёт того, что метрополитены органически вросли в систему МПС, пользовались мощной научно – технической базой, материально-техническими ресурсами, услугами снабженческих организаций, ремонтной базой и учебными заведениями, пополнялись квалифицированными специалистами железных дорог. Министерством проводилась единая техническая политика в эксплуатации и строительстве метрополитенов. Вся организация эксплуатационной деятельности метрополитенов осуществлялась на основе разработанных МПС единых основополагающих документов: правил технической эксплуатации метрополитенов; инструкций по движению поездов, маневровой работе и сигнализации; правил и технических требований пожарной безопасности; правил ремонта и содержания технических средств, технологических процессов; инструкций по технике личной безопасности и других документов.

Создание и модернизация технических средств, систем управления движением и безопасностью перевозок, во многом схожих с железнодорожной техникой, строительство и реконструкция линий велись по единым техническим требованиям, нормам и правилам, которые постоянно совершенствовались с учётом опыта работы всех метрополитенов и железнодорожного транспорта. Работники метрополитенов пользовались льготами, медицинским обслуживанием, установленным для работников железнодорожного транспорта.

Их результативный труд всегда оценивался и стимулировался Ми-

нистерством в системе социалистического соревнования наравне с железнодорожниками.

Необходимо отметить и высокий уровень персональной ответственности за выполнение плановых заданий и повышение безопасности перевозок пассажиров. Это достигалось постоянным административным и партийным контролем на разных уровнях с довольно строгими выводами персонального характера по допущенным упущениям. Поэтому плановые задания редко не выполнялись.

Большое значение в выполнении заданий, особенно в проектировании и строительстве метрополитенов, имело пятилетнее и годовое планирование, осуществляемое Госпланом СССР, стабильность финансирования подрядных работ. Это позволило с высокими темпами спроектировать и построить новые метрополитены в Харькове, Ташкенте, Ереване, Минске, Новосибирске, Нижнем Новгороде, Самаре, Екатеринбурге, осуществить задел строительства метрополитенов в Днепропетровске, Донецке и Алма-Ате, удвоить ввод новых линий на действующих метрополитенах. В разработке технико-экономических обоснований строительства метрополитенов в указанных городах принимали участие министр путей сообщения Конарев Н.С., заместитель начальника Главка Крук Ю.Е. и автор этой статьи.

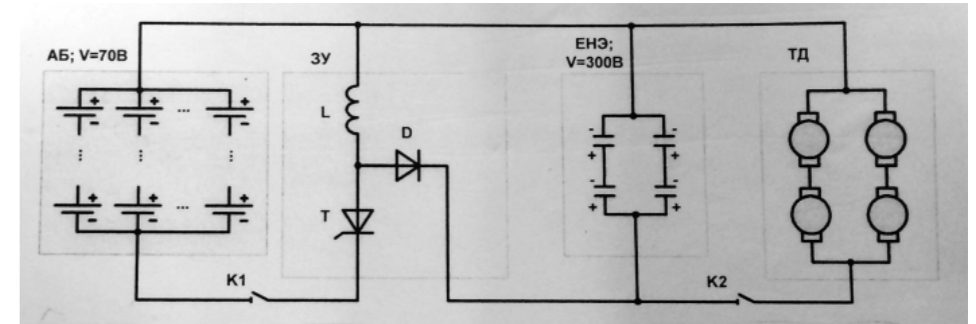
Особое внимание МПС уделяло развитию метрополитена в Москве. На каждую пятилетку принималось Постановление Правительства СССР по развитию метро в Москве с выделением необходимых средств и ресурсов.

Каждую пятилетку метро Москвы прирастало на 35-40 км новых линий.

Контроль за выполнением Постановления Правительства был на самом высоком уровне, срыв Постановлений не допускался.

Главное управления метрополитенов, как и прежняя централизованная система планирования строительства метрополитенов, ушли в прошлое. Взамен пришли новые системы и формы управления мет-

рополитенами, но, как показывает практика мировой экономики, ни один крупный проект индустриального и научно-технического развития (а метрополитены к ним относятся) не был осуществлён без участия в планировании органов государственного управления как в социалистических, так и в капиталистических государствах. Защитники либеральной экономики лукавят, что рынок всё расставит по местам. В США уже давно созданы мощные организации по долговременному и стратегическому планированию. А директивное централизованное планирование в США превосходило по масштабам директивное планирование СССР, что способствовало экономическому превосходству США над СССР.



Принципиальная схема устройства для аварийного вывода поезда метро из тоннеля при отсутствии напряжения в контактной сети

Навязанные США санкции потребовали от руководства страны, заводов и ведомств наладить или восстановить производство изделий для метрополитенов, получаемых по импорту.

Наше энергетическое оборудование (трансформаторы, выпрямители, выключатели, разъединители), оборудование интервального регулирования по надёжности и экономичности не уступает зарубежным аналогам.

Примером взятого курса на импортозамещение программного обеспечения информационных технологий прозвучал доклад Министра связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Николая Никифорова на 4-ой конференции «Информационные технологии на службе оборонного промышленного комплекса России».

«Доля России на мировом ИТ-рынке всего 2%», напомнил министр. Поэтому полное импорто-

замещение невозможно. Акцент нужно делать на поддержке российских высокотехнологичных компаний и их ориентации на экспорт. Той же позиции придерживаются администрации связи и ИТ других стран БРИКС.

Министерство утвердило отраслевой план импортозамещения.

Надо полагать, подобные отраслевые планы импортозамещения разработаны и утверждены другими министерствами и ведомствами страны.

В последние годы автор статьи занимался вопросами энергетики и безопасной работы Московского метрополитена, и хотелось бы остановиться на некоторых вопросах в этой области.

Обеспечение спасения людей при задымлениях и пожарах в тоннелях – одна из важнейших задач, стоящих перед метрополитенами всего мира.

- Её решение невозможно без учёта:
- ограниченности пространства и связанной с этим сложности при эвакуации пассажиров;
 - быстрого задымления путей эвакуации;
 - сложности доставки огнетушащих средств;
 - паники людей.

Поэтому промедление с эвакуацией людей из очага задымления чрезвычайно опасно для жизни и здоровья пассажиров.

Крупнейшая катастрофа в истории метрополитенов произошла 28 октября 1995 года на Бакинском метрополитене. В результате пожара, возникшего при коротком замыкании в вагоне, а также в результате неграмотных действий персонала, погибли 286 пассажиров.

При «глухих» коротких замыканиях на фидерных зонах, особенно при задымлениях в тоннелях, подвижной состав лишается источников питания, а пассажиры попадают в исключительно опасную ситуацию, угрожающую здоровью и жизни. В этом случае принимается решение об эвакуации пассажиров из вагонов в задымлённый тоннель. Такие случаи были и, к сожалению, могут повториться.

Чтобы исключить эвакуацию пассажиров из вагонов, НПО «Технокор» разработал модуль автономной тяги для вагона. Модуль состоит из четырёх суперконденсаторов и зарядного устройства. Вес модуля 150 кг. Источником питания служит существующая аккумуляторная батарея вагона, которая будет задействована только при выводе поезда из тоннеля на ближайшую станцию. Всё это подробно исследовано МИИТом.

На Новосибирском метрополитене эксплуатируется вагон с автономной тягой. Вагон испытан по программам и методикам ВНИИ вагоностроения и «Метровагонмаш» и прошёл ходовые испытания на 25000 км. Вагон обеспечивает автономный ход не менее 1000 м. Комплект тягового оборудования для вагона создан и испытан фирмой «Чергос» (город Санкт-Петербург).

Необходимо отметить, что автономная тяга широко применяется на наземном электрическом транспорте и в столичном метрополитене. Новый московский трамвай «Витязь» имеет запас автономного хода 1500м.

Из вышесказанного видно, что внедрению автономной тяги в метрополитенах технических препятствий нет. В настоящее время новые вагоны поставляются без указанных устройств.

Аварийное состояние в метро может возникнуть не только из-за «глухих» коротких замыканий в тоннеле. Так, например, 25 мая 2005 года в результате аварии на подстанции «Чагино» МОСЭНЕРГО движение поездов на некоторых линиях прекратилось. Под землей остались 43 поезда с 20 тысячами пассажиров. Их эвакуация до станций проходила по тоннелям в течение нескольких часов. Гарантии того, что указанная ситуация не повторится, никто дать не может.

Важным вопросом является тепловизионный контроль инженерных устройств в тоннелях метрополитена. Инфраструктура тоннелей метрополитена представляет собой сложное инженерное сооружение, насыщенное устройствами, излучающими тепло. Неконтролируемое тепловыделение в тоннеле может привести к возгораниям и задымления, что неоднократно подтверждалось. Необходимо выявлять и устранять нарушения теплового режима работы оборудования.

На метрополитенах, в отличие от железных дорог, контактная сеть находится в ведении Службы пути. При создании современного диагностического комплекса «Синергия – 1» была предусмотрена тепловая система диагностики только контактного рельса.

Однако в тепловизионном контроле заинтересованы все линейные технические службы метрополитена. Тепловая диагностика технических устройств тоннелей в реальном времени под токовой нагрузкой раскроет истинную картину технического состояния изоляторов контактной сети, контактных и ходовых рельсов, дроссель – трансформаторов, пунктов подключения питающих и отсасывающих линий, кабелей и их муфт, течей воды в сооружениях.

В настоящее время компанией «Твема» введен в эксплуатацию новый диагностический комплекс «Синергия-2», где установлена немецкая инфракрасная камера «Инфратэк», позволяющая отслеживать излучающее тепло тоннельной инфраструктуры. Модернизируется «Синергия-1» под стандарт «Синергия-2».

Таким образом, два комплекса в состоянии обследовать путь и тоннели метрополитена с частотой не меньше четырёх раз в месяц.

Задача состоит в том, чтобы результаты объезда тоннелей в виде электронных распечаток рассылать линейным службам для принятия соответствующих мер и автоматического ввода в систему КАСАНТ.

О системах телеуправления метрополитена. В связи с тем, что системы управления техникой и технологиями во многом были схожи с железнодорожными, метрополитены перенимали опыт их эксплуатации.

На Московском метрополитене до сих пор работают устаревшие системы «ТЭМ-74», «Лисна», ПТК-ТЛС, МРК-85, ЭЛОТ-2100, ЭСТ-62.

Созданные ВНИИЖТом в 60-е и 70-е годы прошлого столетия, эти устройства морально и физически устарели, они не рассчитаны на работу с большим объёмом информационных потоков, не обеспечивают возможности сопряжения с современными подсистемами и агрегатами.

Необходимо отметить, что на других метрополитенах идет интенсивная замена устаревших систем телеуправления. Приказом начальника метрополитена № 498 от 21.05.2015 г. создана рабочая группа по организации строительства объекта «Объ-

единенный диспетчерский центр ГУП «Московский метрополитен» и ГУП «Мосгортранс». Необходимо, чтобы на одном из заседаний рабочей группы была бы рассмотрена существующая система диспетчерского руководства с учетом мировых достижений. Необходимо также решить вопрос о переводе энергодиспетчерских пунктов в объединенный диспетчерский центр с заменой устаревших систем телеуправления.

С увеличением числа вагонов в составе поезда и заменой старого подвижного состава на новый с более мощными тяговыми двигателями возникает необходимость повышения до 10-12 КА вставок РДШ, являющихся единственными датчиками тока для отключения фидерных выключателей. С увеличением вставок практически невозможно отличить ток короткого замыкания от рабочего при удалённых коротких замыканиях.

Служба электроснабжения Московского метрополитена совместно с НПО «Автоматика» (г. Екатеринбург) с участием специалиста электротехнической лаборатории А.Г. Макарова (ныне покойного) разработали микропроцессорную защиту АЗМ-2, способную различать удаленные токи короткого замыкания от рабочих.

Защита АЗМ-2 установлена на всех фидерах +825В тяговых подстанций. Защита включена на сигнал и используется для анализа нештатных ситуаций работы фидерных выключателей.

Недостатком указанной защиты является то, что информацией в реальном времени энергодиспетчер воспользоваться не может. Необходимо снимать показания с АЗМ-2 непосредственно на тяговой подстанции.

При разработке новых систем защиты и телеуправления этот недостаток необходимо устранить.

Нештатная ситуация работы фидерных автоматов должна автоматически фиксироваться в системе КАСАНТ.

Важным в обеспечении безопасности работы метрополитенов является соблюдение технологии качества производственных процессов.



Аппаратура защиты АЗМ-2

В ОАО «РЖД» разработана и внедрена технология с применением идентификационных RFID-меток или штрихкодов. Главным преимуществом RFID- технологии для непосредственного исполнителя работ (мастер, электромеханик) является применение мобильного терминала (карманного компьютера), в котором находится оперативный план работ и сосредоточена вся необходимая техническая документация (схемы, чертежи), подробные технологические карты (последовательность операций, нормы, допуски, фото внешнего вида узлов, агрегатов или 3D изображений), имеется возможность подключения к терминалу мультиметра (напряжение, ток, частота), имеется Wi-Fi и 3G связь, фото и видекамера, считыватель штрихкодов и RFID-меток. Кроме того, с мобильного терминала через Wi-Fi и 3G связь можно оперативно получить из центральной базы данных историю инцидентов (отказов), ремонтов и обслуживания основных средств (вагоны, эскалаторы, СЦБ, системы электроснабжения, электротехническое оборудование с различной детализацией).

Качество обслуживания и ремонта достигается не только технологией RFID- меток, а прежде всего комплексом мер: качеством технологических карт, стандартизацией и унификацией технологических решений, обоснованностью выбора технологического процесса обслуживания и ремонта, качеством запасных частей, комплектующих, качеством инструментов и измерительных приборов и, самое главное, качеством труда исполнителей.

Поэтому необходимо пересмотреть технологию обслуживания и ремонта технических средств метрополитена. Разрешить руководителям обособленных подразделений метрополитена провести паспортизацию технических средств и перевод технической документации в цифровую форму. Создать электронную базу основных производственных процессов метрополитена, определить функциональных и технических заказчиков создаваемой системы, приобрести для всех мастеров и электромехаников карманные компьютеры и планшеты.

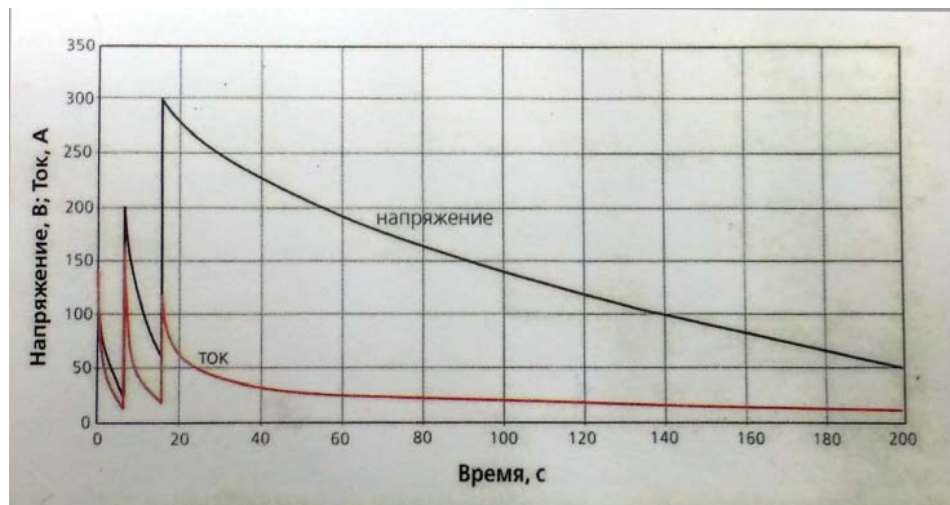
Московский метрополитен является крупнейшим потребителем электрической энергии, потребляя около 1.8 млрд. кВтч электрической энергии в год.

В настоящее время на Московском метрополитене проводится работа по созданию автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ). В системе также предусмотрен и технический учёт электроэнергии. Внедрение указанной системы позволит решить основную задачу выхода Московского метрополитена на оптовый рынок электроэнергии (ОРЭ), что значительно снизит затраты на покупку электроэнергии. Технический учёт внедряемой системы позволит регулировать мощности тяговых подстанций, получая реальную экономию электрической энергии.

К сожалению, такую большую систему учёта, как АИИС КУЭ Московского метрополитена, привязали к местной АТС, без резервирования каналов связи.

Такие большие системы учёта, как АИИС КУЭ Московского метрополитена, должны иметь надежные и резервируемые линии связи для передачи информационных потоков от интеллектуальных счётчиков электрической энергии.

На железных дорогах в действующую систему АСКУЭ включено 1300 тяговых подстанций с 30 тысячами счётчиков. Сеть передачи информации оптоволоконная на всём протяжении железных дорог. Система АИИС КУЭ метрополитена



Оциллограмма напряжения и тока тяговых электродвигателей при питании от накопителя энергии



соизмерима с железнодорожной. При создании АСКУЭ Сокольнической линии уже рассматривался вариант применения оптоволоконной сети ЗАО «Макомнет», и он был согласован первыми руководителями «Эльстер-Метроника» и «Макомнет», однако было принято ошибочное решение применить местную телефонную связь, якобы для экономии средств на трафик, хотя «Макомнет» обслуживает АСОП и видеонаблюдение станций.

Необходимо поручить Службе связи и Службе электроснабжения совместно с «Эльстер-метроника» и «Макомнет» решить все организационные и технические вопросы подключения АИИС КУЭ к надежной системе связи.

Как уже упоминалось, технологии управления метрополитенами схожи с железнодорожными, где научные разработки по безопасности работы железных дорог внедрены в практику.

Речь идет о единой системе учёта отказов технических средств с использованием комплексной автоматизированной системы учёта, контроля устранения отказов техни-

ческих средств и анализа их надежности (КАСАНТ) и системе управления рисками и ресурсами (УРРАН).

Системы очень сложные, но идеи, которые заложены в этих системах, вполне могут быть использованы при разработке аналогичных систем для метрополитена.

В основу управления безопасностью перевозочного процесса положены следующие постулаты:

- Абсолютной безопасности не существует – после принятия защитных мер всегда остается некоторый остаточный риск;
- Безопасность достигается путем уменьшения риска до допустимого уровня;
- Остаточный риск не должен быть выше допустимого уровня;
- Допустимый уровень риска оценивается и корректируется на всех этапах жизненного цикла оборудования;
- В отношении рисков, связанных с жизнью и здоровьем людей, животных, экологической безопасности, отдавать приоритет им по сравнению с экономической выгодой;
- Цель внедрения КАСАНТ и УРРАН на метрополитене – это сокращение

стоимости жизненного цикла объектов инфраструктуры и подвижного состава при условии обеспечения высокого уровня надежности технических средств и требуемого уровня безопасности перевозочного процесса.

В настоящее время приказом начальника метрополитена № 775/Р от 17 августа 2015 г. создана рабочая группа и начат процесс внедрения указанных систем в практику работы Московского метрополитена.

Подводя итоги, высказанные в статье, необходимо отметить, что для метрополитенов нужна стратегия инновационного развития на государственном уровне, подобно Белой книге ОАО «РЖД». Нужен координационный центр, который мог бы оценить техническое состояние метрополитенов и поставить цели и задачи инновационного развития метрополитенов с горизонтом планирования 20-30 лет.

*Член коллегии МПС,
начальник Главного управления
метрополитенов МПС СССР
(1984–1992 гг.)
В.Я. Пахомов*



**27-28 апреля 2016 г.
Москва**

IX МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ И КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



организаторы



генеральный спонсор



официальный спонсор

aquastop.ru

email: s.egorov@alitinform.ru

тел. +7 (812) 380-6572, 335-0992, 703-7185 и +7 (495) 580-5436 (доб. 202)



27–28 апреля 2016. Москва. Холидей Инн Сущевский
**IX МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
 ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ И КРОВЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Современные тенденции развития технологий гидроизоляционных и кровельных работ;
- рынок гидроизоляционных и кровельных материалов;
- гидроизоляционные материалы на основе битумных, полимерных и минеральных вяжущих веществ;
- водонепроницаемые мембраны и металлоизоляция;
- технологии, оборудование и инструменты для устройства гидроизоляции и кровли;

- герметизация подземных и заглубленных конструкций;
- теплогидроизоляционные материалы;
- системы первичной и вторичной гидроизоляции;
- нормативная база по гидроизоляции и кровле;
- методы и оборудование для испытания и контроля качества работ.

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

27 апреля, среда:

09:00–10:00	Регистрация участников
10:00–10:10	Официальное приветствие
10:10–11:00	Пленарное заседание
11:00–11:30	Кофе-брейк
11:30–13:00	Пленарное заседание
13:00–14:00	Обед
14:00–16:00	Пленарное заседание
16:00–16:30	Кофе-брейк
16:30–17:30	Пленарное заседание
17:30–19:00	Трансфер
19:00–22:30	Вечерняя прогулка с гала-ужином на теплоходе по Москве-реке
22:30	Трансфер в гостиницу

28 апреля, четверг:

10:00–11:00	Дискуссия: Обеспечение герметичности тоннельных сооружений при строительстве и эксплуатации метрополитенов
11:00–11:30	Кофе-брейк
11:30–13:00	Заседание руководителей служб тоннельных сооружений метрополитенов стран СНГ
13:00–14:00	Обед
14:00–15:00	Трансфер
15:00–17:00	Посещение строящегося объекта ГУП «Московский метрополитен»
17:00	Трансфер в гостиницу

**Организаторы оставляют за собой право вносить изменения в программу конференции*

ЭКСКЛЮЗИВНО ДЛЯ КОНФЕРЕНЦИИ С ДОКЛАДАМИ ВЫСТУПАТ ВЕДУЩИЕ ЭКСПЕРТЫ ИНДУСТРИИ!



Фрэнк ХАЙМБЕХЕР, доктор наук, профессор, Университет прикладных наук г. Мюнстера, Германия



ДАДЧЕНКО Александр Юрьевич, президент, Национальный кровельный союз, Россия



Юн ЮАНЬ, доктор наук, профессор, Университет Тунци, Китай



Роланд ЗППЛ, президент, Международная ассоциация зеленых кровель, Германия



Либерато ФЕРРАРА, доктор наук, профессор, Миланский технический университет, Италия



БОЛЬШАКОВ Эдуард Логинович, к. т. н., президент ГК «АЛИТ», председатель Комитета Российского Союза строителей по цементу, бетону и сухим смесям, Россия

IT-TRANS 2016

1-3 марта 2016 г. немецкий выставочный центр Messe Karlsruhe стал местом проведения крупной выставки, посвященной возможностям взаимодействия между информационной сферой и сектором общественного транспорта.

Выставка IT-Trans проходит один раз в два года. При этом кажущаяся на первый взгляд узкая тематическая специализация привлекает большое количество посетителей и участников, которое растёт с каждым мероприятием, несмотря на высокую конкуренцию как со стороны организаторов IT-выставок (на многих из которых представлены и транспортные технологии), так и со стороны форумов по теме городское хозяйство, неизменно затрагивающих проблемы перевозки пассажиров и другие вопросы, связанные с общественным транспортом.

В этом году в выставке приняли участие 210 экспонентов из 34 стран и выставку посетили более 5000 человек (в 2014 – 160 компаний из 26 стран мира, а посетителями были 3500 человек), в работе конференции участвовало более 500 делегатов.

Организатором выставки является старейший международный союз транспортников MCOT – организация с богатой и длинной историей, стремится не отставать ото всех современных трендов, посвящая IT-сфере отдельное мероприятие.

Информационные технологии сегодня стали неотъемлемой частью нашей жизни. Ключевым направлением программы выставки и конференции IT-Trans 2016 стало рассмотрение вопросов использования внушительного количества данных, доступных для транспортного сообщества, с целью улучшения обслуживания пассажиров, повысить качество услуг и операций, а также доходность операторов.

На IT-Trans были представлены решения для общественного транспорта по следующим темам:

- использование данных для «умных» сервисов и предприятий;
- широкий круг мобильных приложений;

- ITCS (управление интермодальными системами перевозок);
- «Умные» города;
- интегрируемые платформы повышения мобильности пассажиров;
- информационная безопасность;
- платежные системы и сервисы.

В рамках деловой программы выставки прошли дискуссии за круглым столом с участием представителей транспортных и промышленных предприятий, IT-компаний. Обсуждались вопросы смарт-бизнеса и услуг по сбору, хранению информации, спонсорства использования и превращения информации в ценный товар; улучшение обслуживания и операций и оптимизации доходов. Довольно много решений продемонстрировано для концепции «умного» города.

Решения с использованием Smart-данных являются основой будущего городского и транспортного планирования. Вот несколько примеров IT-продуктов, которые сегодня продвигаются и могут найти применение в метрополитенах стран СНГ.

Система управления депо, разработанная PSI Transcom GmbH, была успешно запущена в этом году в парках муниципальной транспортной компании Познани (МПК). Система включает в себя 320 автобусов и 223 трамвая. В городах Рейнбах и Дюссельдорф, благодаря внедрению данной системы, получили впечатляющие показатели экономии – на 25% уменьшили маневровые передвижения в депо. Опыт внедрения данной

системы, по всей видимости, мог бы пригодиться в Казани.

Израильская компания OSG Ltd предложила трансформацию экрана, преобразовав экран Windows и остекление вагона в яркие цифровые информационные дисплеи. Данная система SceneX в базовой комплектации включает два модуля: экран Windows и блок электронного управления (ECU), соединённых через коммуникационный кабель. Экран Windows – изолированная стеклянная единица (IGU) с толщиной 16-20 мм, поскольку экран включен в стеклянную единицу, поверхность с обеих сторон столь же гладкая и ясная как обычное остекление. Вариантов применения много: в оконных проёмах вагонов метро, автобусов, пассажирских поездов, наплатформенных указателях, на ограждающих конструкциях на краях пассажирских платформ – везде можно размещать оперативную и рекламную информацию для пассажиров.

Решения MEN Mikro Elektronik GmbH, Vianova Technologies GmbH по защите данных, обеспечению пассажиров оперативной и наглядной информацией. С этими компаниями имеется договоренность об публикации подробных описаний их решений в ближайших номерах нашего журнала.

*Главный технолог
Международной Ассоциации «Метро»*

В.А.Курьшев

Тел. +7 (495) 688-0074

Email: asmetro-kva@mail.ru



aquastop.ru

email: s.egorov@alitinform.ru

тел. +7 (812) 380-6572, 335-0992, 703-7185 и +7 (495) 580-5436 (доб. 202)

XV Международная научно-практическая конференция «Терроризм и безопасность на транспорте»

10-11 февраля 2016 г. в Москве состоялась Международная выставка

«Технологии безопасности – 2016», в рамках которой прошла XV Международная научно-практическая конференция «Терроризм и безопасность на транспорте». Участники конференции обсудили достигнутые результаты в области обеспечения транспортной безопасности, озвучили и проанализировали наиболее актуальные проблемы, наметили пути их решения.

С докладом «О мерах по реализации государственной политики и нормативном правовом регулировании в сфере обеспечения транспортной безопасности» выступил заместитель Министра транспорта Российской Федерации Н.Ю. Захряпин. В своём докладе он подчеркнул, что вопрос обеспечения безопасности актуален для различных сфер деятельности общества, но особую важность и актуальность он приобретает в сфере транспорта.

Ключевое место в обеспечении транспортной безопасности занимает Министерство транспорта Российской Федерации как орган нормативного правового регулирования, осуществляющий выработку государственной политики в области транспортной безопасности, а также осуществляющий организационные меры по реализации государственной политики в данной сфере деятельности. Основными задачами Министерства в области обеспечения транспортной безопасности, являются:

- дальнейшее совершенствование законодательства, в том числе по оптимизации подходов по реализации требований транспортной безопасности в условиях экономических ограничений;

- координация деятельности по реализации законодательства в области обеспечения транспортной безопасности на региональном, федеральном и международном уровнях, с учетом прогнозируемых и возникающих угроз.

10-11 February 2016 in Moscow was held international exhibition «Security and safety technologies – 2016». During the exhibition XV international conference Terrorism and Transport Security was held. The participants discussed the results achieved in the field of transport security, presented and analyzed the most pressing issues and outlined the ways of their solution.

Одним из основных итогов совместной с федеральными органами исполнительной власти работы стал принятый 3 февраля 2014 года Федеральный закон № 15-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам обеспечения транспортной безопасности». В целях реализации данного Федерального закона Минтрансом России и причастными федеральными органами исполнительной власти было разработано 16 проектов постановлений Правительства Российской Федерации и 11 проектов ведомственных приказов. Практически все эти акты в той или иной степени затрагивают вопросы координации деятельности субъектов, ответственных за обеспечение транспортной безопасности. В то же время условия современных террористических угроз необходимо принять ряд дополнительных мер по совершенствованию законодательства в области обеспечения транспортной безопасности, предусматривающих в том числе координацию деятельности в области ОТБ на региональном и федеральном уровнях. Как пример, Минтрансом России прорабатываются вопросы по внесению изменений в Федеральный закон № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» в части:

- наделения Правительства Российской Федерации полномочиями по утверждению порядка категорирования, в том числе сроков его проведения, определения количества категорий и критерии категорирования объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств;

- гармонизации с нормами Воздушного кодекса Российской Федерации;
- наделения подведомственных организаций Минтранса России в области обеспечения транспортной безопасности правом утверждать ре-

зультаты проведения оценки уязвимости и планы обеспечения транспортной безопасности;

- ведения компетентными органами в области обеспечения транспортной безопасности отдельного реестра не подлежащих категорированию объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, исключения для них необходимости проведения оценки уязвимости и разработки планов обеспечения транспортной безопасности, введения понятия паспорта обеспечения транспортной безопасности для таких объектов и транспортных средств;

- введение понятия дополнительной оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры;

- необходимости передачи данных с технических средств обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств по видам транспорта уполномоченным подразделениям органов Федеральной службы безопасности, органов внутренних дел и Федеральной службы по надзору в сфере транспорта в соответствии с правилами, установленными Правительством Российской Федерации;

- наделения компетентных органов правом разрабатывать и утверждать типовой перечень вопросов в области

обеспечения транспортной безопасности, применяемых при собеседовании в целях обеспечения транспортной безопасности.

В системе мер по обеспечению транспортной безопасности наряду с Министерством транспорта Российской Федерации задействованы:

- федеральные агентства, подведомственные Минтрансу России, как компетентные органы в области обеспечения транспортной безопасности;
- Федеральная служба по надзору в сфере транспорта, как федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий федеральный государственный контроль (надзор) в области транспортной безопасности;

- аккредитованные компетентными органами специализированные организации в области обеспечения транспортной безопасности, осуществляющие проведение оценки уязвимости на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах;

- непосредственно сами субъекты транспортной инфраструктуры, являющиеся собственниками объектов транспортной инфраструктуры и (или) транспортных средств или использующие их на ином законном основании;
- правоохранительные органы, в том числе ФСБ России, МВД России; прокуратура;

- учебные заведения;
- общественные организации, такие как Ассоциация «Транспортная безопасность» и Фонд «Транспортная безопасность», Международная

Ассоциация «Метро» и другие Ассоциации по видам транспорта. В целях осуществления мер по обеспечению транспортной безопасности создана единая государственная информаци-

онная система обеспечения транспортной безопасности, являющаяся собственностью Российской Федерации.

Определённое место в системе мер по обеспечению транспортной безопасности занимают: ведомственная охрана Минтранса России, ведомственная охрана железнодорожного транспорта, которые в соответствии с Федеральным законом, стали первыми подразделениями транспортной безопасности, осуществляющие защиту объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств от актов незаконного вмешательства и наделённые в этих целях полномочиями по досмотру, дополнительному досмотру и повторному досмотру.

На Конференции отметили, что меры государственной поддержки в реализации законодательства о транспортной безопасности, включающие в себя реализацию Указа Президента Российской Федерации от 31.03.2010 № 403 по разработке Комплексной программы обеспечения безопасности населения на транспорте, и утвержденные распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.07.2010 № 1285-р, позволили:

- усовершенствовать законодательство в области обеспечения транспортной безопасности;

- повысить защищенность пассажиров и персонала на транспорте от актов незаконного вмешательства;

- обеспечить совершенствование подготовки, обучения и аттестации персонала в области транспортной безопасности;

- создать систему информационного обеспечения безопасности населения на транспорте;

- поднять уровень технической оснащенности объектов транспортной

инфраструктуры на качественно иной уровень;

- устранить уязвимость более 100 объектов транспортной инфраструктуры 1-ой категории от актов незаконного вмешательства.

Крайне важной задачей в настоящее время, является развитие и совершенствование Комплексной программы. Проект Комплексной программы в настоящее время находится на рассмотрении в Правительстве Российской Федерации. Кратко о результатах работы. В рамках компетенции, федеральные агентства по видам транспорта, осуществляют реализацию мероприятий по категорированию, утверждению оценок уязвимости и планов обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. По состоянию на декабрь 2015 г. выполнен значительный объём работ по усилению транспортной безопасности.

На метрополитенах присвоены категории 790 ОТИ; утверждены 789 оценок уязвимости ОТИ; утверждены планы обеспечения транспортной безопасности 762 ОТИ.

Также, в рамках деловой программы выставки прошёл практикум по опыту обеспечения безопасности объектов метрополитена от актов незаконного вмешательства, который с успехом провёл В.П. Муратов, заместитель начальника - начальник службы безопасности ГУП «Московский метрополитен».

*Главный технолог
Международной Ассоциации «Метро»
В.А.Курьшев
Тел. +7 (495) 688-0074
Email: asmetro-kva@mail.ru*



Метрополитен, стремящийся к прогрессу



Схема линий метрополитена Барселоны

Столица автономной области Каталония город Барселона является крупнейшим промышленным и торговым центром Испании. Кроме того, Барселона, имеющая многовековую историю, один из важнейших туристических пунктов в европейских маршрутах, город с древними культурными и спортивными традициями, место проведения различных массовых мероприятий. Численность населения Барселоны с пригородами составляет около 6 миллионов жителей. Все эти факторы обусловили создание в городе сети общественного транспорта, в которой метрополитен занимает ведущее место.

Барселонский метрополитен состоит из 11 линий, обозначенных на схеме городского транспорта буквой «L» с соответствующим номером. Управляется метрополитен двумя операторами: Transport Metropolitans de Barcelona (TMB), который курирует линии L1-L5, L9-L11 и Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) – эксплуатирует линии L6-L8.

Обсуждение возможности строительства метро в Барселоне началось в 1920 году, когда фирма «Эль Трансверсаль» представила муниципалитету проект по созданию железнодорожных линий, соединяющих Барселону и Террагону.

The article is devoted to the subway of Barcelona, Spain. In the article the history of construction, peculiarities, technical development and other issues of the subway are specified. The subway was founded in December 1924 and even now it is proud of its L9 fully automated line.

Согласно проекту линии предполагалось преимущественно проложить под землёй. В 1921 году фирма «Гран Метрополитано Барселона» приступила к строительству линии, соединяющей районы Лессепс и Лицео, которая должна была начинаться в районе Грасиа и заканчиваться в районе Колон.

30 декабря 1924 года состоялся пуск первой линии Барселонского метрополитена. Эта линия была построена компанией «Гран Метрополитано Барселона» и соединила Площадь Каталонии со станцией Лессепс. Протяжённость линии составила 3 км, она насчитывала 6 станций. Сейчас этот участок входит в состав линии L3.

В это же время «Эль Трансверсаль» также ввела в строй линию метро, которая протянулась на 4 км на север города.

С 1935 по 1950 годы строительство метро в Барселоне практически остановилось из-за начавшейся в Испании гражданской войны. Имеющиеся на тот момент станции и тоннели активно использовались населением в качестве убежища от авианалётов и артобстрелов.

В послевоенный период, несмотря на урезанное финансирование, линия «Гран Метро» была продолжена до станции «Фернандо».

В 1952 году был разработан и принят план дальнейшего развития метрополитена, обусловленный, в частности, огромным всплеском пассажиропотока в Барселоне, который наблюдался с 1951 года. Действующие на тот момент станции метро с потоком людей уже не справлялись.

Правительство Испании выделяет необходимые средства, а также предоставляет субсидии для покрытия эксплуатационных расходов. Учитывая важность подземного транспорта для решения насущных городских

проблем, мэрия Барселоны начинает процесс слияния двух транспортных фирм «Гран Метрополитано Барселона» и «Эль Трансверсаль» в единую государственную компанию, которая занималась бы исключительно управлением метро Барселоны. Такая компания была создана и получила название «Ф.С. Метрополитано де Барселона».

С 1968 по 1977 были продолжены линии метро, открылись новые станции, многие значимые городские объекты были соединены посредством метрополитена. На открытии многих станций присутствовал принц Испании Дон Хуан Карлос.

С 1978 года идёт интеграция подземного и наземного транспорта, строительство новых станций, расширение сети метро и адаптация для инвалидов.

В настоящее время управляющая компания TMB объединяет не только метрополитен, но и автобусы, часть фуникулёров и канатных дорог в черте города, а компания FGC обслуживает часть линий метро, некоторые фуникулёры в городе (например, Valldrera, ведущий на гору Тибидабо), некоторые пригородные железнодорожные маршруты, а также зубчатые железные дороги Монсеррат и Нурия, фуникулёры и канатные дороги на горнолыжных курортах (Валь де Нурия, Ла Молина).



Станция Catalunya (FGC)

Метрополитен Барселоны представляет собой обычный для европейских метрополитенов практичный вид транспорта с функциональными интерьерами без каких-либо архитектурных изысков. Станции в основном с платформами берегового типа, значительное количество кросс-платформенных пересадок. Тоннели двухпутные, тросом верхний. При этом станции метро системы FGC имеют некоторые отличия в расположении станционных платформ: две береговых и островная платформы со своей специализацией по входу пассажиров в вагоны и по выходу с целью разделе-

ния пассажиропотоков. Такой способ получил название «барселонский», правда, до этого уже был применён в других метрополитенах с большим пассажиропотоком.

Пересадочные узлы Барселонского метро не очень удобны, зачастую довольно узкие переходные коридоры плохо справляются с пропуском встречных пассажиропотоков. Информационные указатели также не всегда дают исчерпывающую информацию о правильном выборе направления движения, поэтому перед поездкой пассажиру необходимо внимательно изучить схему линий, в этом случае поездка будет комфортной и доставит удовольствие. Так, например, вход на линии L1, L3 станции «Catalunya» осуществляется через два вестибюля, а вход на линии L6, L7 этой же станции только через один вестибюль, причём чёткой информации об этом нет. Также в силу разной принадлежности, для проезда по определённой линии метро используются билеты соответствующего оператора. Тариф единый для TMB и FGC, например, для зоны 1, но необходимо проявлять внимание, чтобы не пытаться пройти в метро одного оператора по билету другого.

Тарифные планы в Барселонском метро весьма разнообразны и, приступая к поездке, пассажиру необходимо с ними ознакомиться, чтобы выбрать оптимальный тариф. Это сделать не сложно, так как билет-



Фуникулёр Valldrera



Вестибюль ст. Catalunya

ные автоматы и информационные доски на станциях дают подробное описание тарифного меню. Проезд в метро зонный, сеть состоит из 6-ти тарифных зон, размер оплаты проезда зависит от зоны. Зона 1 включает в себя центральную часть города, а остальные 5 тарифных зон объединяют отдалённые городские окраины и пригороды агломерации и проезд туда будет соответственно дороже.

Билеты продаются в билетных автоматах, расположенных на вестибюлях, а пассажир, испытывающий какие-либо затруднения в приобретении билета или в выборе направления, может всегда обратиться к дежурным сотрудникам метро.

На станциях организована популярная торговля продуктами питания и товарами народного потребления, причём торговые точки расположены не только в переходах и вестибюлях, но и непосредственно на платформах некоторых станций. Неплохо

чувствуют себя и торговцы из стран Африки и Ближнего Востока, раскладывая свой товар прямо на полу почти под ногами пассажиров.

Метрополитен Барселоны неуклонно стремится к совершенствованию перевозочного процесса путём внедрения современных технических достижений.

В этой связи невозможно обойти вниманием линию L9, которая является автоматической, то есть поезда по ней передвигаются без машинистов, и которая отличается от традиционного метро Барселоны.

Линия L9 в настоящее время состоит из двух частей L9 Nord и L9 Sud. L9 Sud, соединяющая аэропорт «Эль-Прат» (терминал 1) с центром города, была открыта для пассажирского движения 12 февраля 2016 года. Характерной особенностью этой линии является применение двухпутных тоннелей с устройством станций в два уровня, развязок и ту-

пиковых путей в объёме тоннеля за счёт сооружения рампы. Кроме того линия имеет глубокое заложение, глубина станций составляет 45-70 м, а наибольшая глубина перегонного тоннеля – 80 м. Для доставки пассажиров на станции используются лифты и многокаскадные поэтажные эскалаторы. Так, например, на станции Zona Universitaria, которая на сегодняшний день является конечной для L9 Sud, переход на линию L3 и выход в город осуществляется только посредством лифтов, для чего на станциях узла сооружены специальные лифтовые вестибюли. На станции Collblanc помимо двух лифтов имеются 2 каскада эскалаторов, каждый из которых состоит из 6-ти пролётных конструкций. Разумеется, провозная способность этих устройств невелика, но и пассажиропоток на L9 небольшой, поэтому пассажиры не испытывают неудобств.

В перспективе протяжённость линии составит 47,8 км, а количество станций планируется 52.

Путешествие по метрополитену Барселоны создаёт неоднозначные впечатления и вызывает различные эмоции. Несомненно одно: такая поездка не оставляет пассажира равнодушным к особенностям этого вида транспорта, к его своеобразию и к видимому стремлению стать более комфортабельным и технически совершенным.

*Зам. генерального директора
Международной Ассоциации «Метро»*

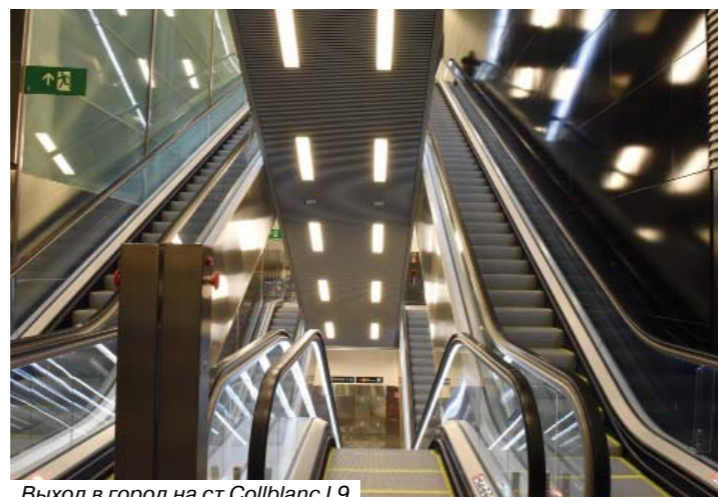
Д.А. Головин

Тел. +7 (495) 688-0218

Email: dagolovin@mail.ru



Поезд на ст. Zona Universitaria L9



Выход в город на ст. Collblanc L9



InnoTrans 2016

20–23 SEPTEMBER · BERLIN

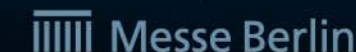
*International Trade Fair for Transport Technology
Innovative Components · Vehicles · Systems*

innotrans.com



**THE FUTURE OF
MOBILITY**

Контакт
Представительство Мессе Берлин в России и СНГ
Ленинский проспект, 32а, подъезд 7
этаж 4, МИТС, 119991 Москва
T/F +7 495 785 36 43
info@messe-berlin.ru





ЭкспоСитиТранс 2016

**ВАШ
БИЛЕТ В
МУЛЬТИМОДАЛЬНОЕ
БУДУЩЕЕ** www.expcitytrans.com

IV | Международная
конференция
и выставка

29 НОЯБРЯ
1 ДЕКАБРЯ 2016 года
Москва, ВДНХ, 75 павильон

Организаторы



При поддержке



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России



ПРАВИТЕЛЬСТВО
МОСКВЫ

Оператор

