



International

МЕТРО info

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

№1 2020



**УЛУЧШЕНИЕ ТРАНСПОРТНОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ МЕГАПОЛИСА**

Международная Ассоциация «Метро»

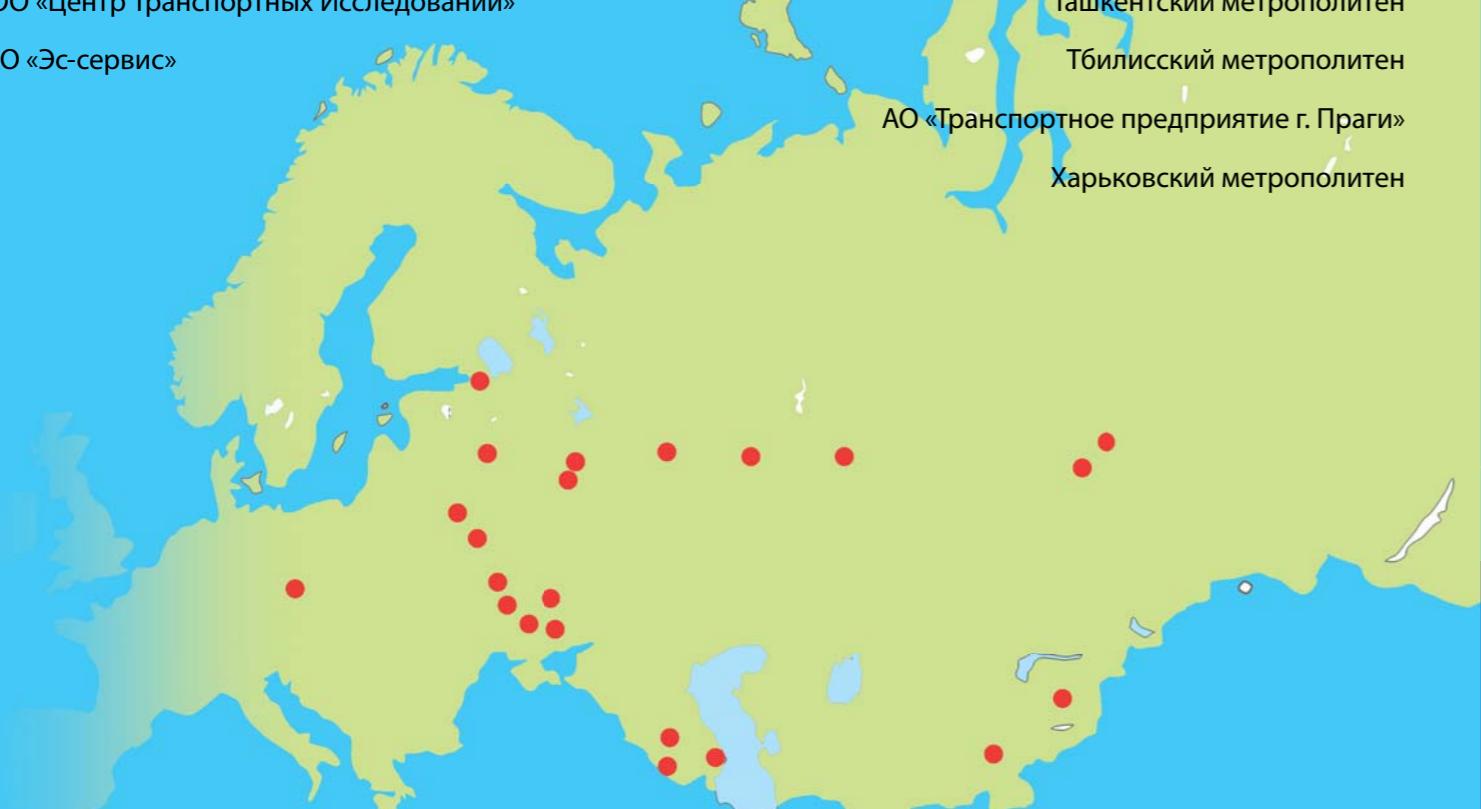
Поставщики подвижного состава и комплектующих:

ООО «1520 Сигнал»
ООО «Аксис Коммуникейшнс»
ООО «Альстом Транспорт Рус»
АО АМЗ «Вентпром»
ПАО «Крюковский вагоностроительный завод»
АО «МЕТРОВАГОНМАШ»
ЗАО «МИР»
АО «НИИ ТМ»
ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО»
ЧАО «ПЛУТОН»
ФГУП «Российские сети вещания и оповещения»
ООО «Силовые машины – завод Реостат»
ООО «Stadler»
ООО «Центр Транспортных Исследований»
ЗАО «Эс-сервис»



Метрополитены:

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



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.

4 Новости

8 Юбилей в Санкт-Петербурге

10 Опыт эксплуатации нового подвижного состава с асинхронным тяговым приводом на линиях метрополитена

14 МЦД как важная составляющая транспортной системы Москвы

18 Внедрение новых технологий для обеспечения безопасности движения поездов и бесперебойного энергоснабжения Бакинского метрополитена

22 Обзор вопросов модернизации освещения в метрополитене

26 Применение гибких прозрачных RGB экранов в транспорте в качестве информационных табло и декоративной подсветки в метрополитене

30 Опыт внедрения решений компании «Плутон» для скоростного электротранспорта ЕС на примере проектов в Стокгольме (Швеция)

32 Подземная галерея искусств

Журнал «МЕТРО INFO International»

Учредитель: Международная Ассоциация «Метро»

Редакция:

Главный редактор: Ермоленко И.К.

Зам. главного редактора: Головин Д.А.

Редакционная коллегия:

Курышев В.А.

Мизирёв С.Н.

Морозов К.А.

Контакты:

129110, Москва, ул. Щепкина, д. 58, стр. 3.

Телефон +7 (495) 681-0203

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 300 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 вёрстка – Максим Гончаров.

Ещё девять станций московского метро запланировали открыть в 2020 году



Глава столичного департамента строительства Андрей Бочкарёв заявил, что в течение следующего года в Москве планируется открыть девять станций в составе Большой кольцевой и Некрасовской линий метро.

«В следующем году планируется открыть для пассажиров четыре станции Некрасовской линии: «Юго-Восточная», «Окская», «Стахановская» и «Нижегородская», а также пять станций на двух участках Большого кольца метро», – сказал Бочкарёв.

По его словам, в следующем году на Большом кольце для пассажиров будут открыты станции «Авиамоторная», «Лефортово», «Электрозводская», «Улица Народного Ополчения» и «Карамышевская».

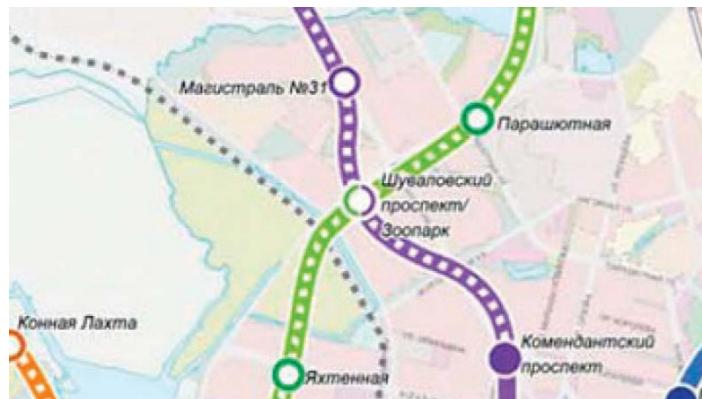
Глава департамента отметил, что с начала 2019 года было введено в эксплуатацию 17,9 км линий метро, восемь станций, а также одно электродепо для обслуживания поездов.

БКЛ должна стать самым длинным кольцом подземки в мире. Общая протяжённость кольца с 31 станцией составит около 70 км. Большое кольцо метро соединит все радиальные ветки на расстоянии до 10 км от существующего кольца. Со станций БКЛ можно будет сделать пересадки на радиальные линии метро, Московское центральное кольцо, Московские центральные диаметры и радиальные линии железной дороги.

Первый участок БКЛ от «Петровского парка» до «Делового центра» открылся в феврале 2018 года. Полноценный запуск линии ожидается в 2023 году.

По материалам: <https://www.interfax.ru>

Строящуюся станцию Петербургского метро «Зоопарк» переименовали в «Каменку»



Топонимическая комиссия приняла решение переименовать строящуюся станцию зелёной линии метро в «Каменку».

Такое название станции комиссия дала из-за одноимённой реки, протекающей поблизости. Изначально станция называлась «Зоопарк», так как при утверждении проекта предполагалось, что к моменту окончания строительства поблизости откроется зоопарк. Топонимическая комиссия не в первый раз меняет название строящейся станции. В 2013 году её решили назвать «Планерной», а весной 2019 года предполагалось дать ей название «Шуваловский проспект».

Станцию строят к северу от «Беговой», выход с «Каменки» будет находиться у перекрестка Комендантского и Шуваловского проспектов. Таким образом, к северу от «Беговой» к 2025 году намерены построить станции «Богатырская» (прежде называлась «Туристской») и «Каменка», а после 2030 года – «Парашютная», «Академгородок», «Парголово» и «Осиновая Роща». На «Каменке» запланирован переход на строящуюся станцию фиолетовой линии «Шуваловский проспект».

По материалам: <https://paperpaper.ru>

В Казани стартует строительство тоннелей II линии метро



ВАО «Казметрострой» планируют начать проходку тоннелей от станции «ул. Академика Сахарова» к станции «100-летия ТАССР» в середине февраля. Срок завершения и стоимость строительства первого участка II линии казанского метро неизвестны.

Как рассказал «РБК Татарстан» генеральный директор АО «Казметрострой» Марат Рахимов, в настоящее время ведётся подготовка территории под будущие станции, идёт вынос коммуникаций. На проект первого этапа строительства второй линии, по его словам, уже есть положительное заключение Госэкспертизы.

На станции «Сахарова» идут строительно-монтажные работы по разработке котлована, бетонирование основания и монтаж двух тоннелепроходческих комплексов. «Параллельно ведётся работа по электроснабжению данных комплексов. Думаю, к концу января мы выполним технические условия «Сетевой компании» по обеспечению 4 МВт электроэнергии, после этого начнётся пусконаладка. И с середины февраля мы начнём проходку тоннелей от станции «ул. Ак. Сахарова» до станции «100-летия ТАССР», – рассказал г-н Рахимов.

Он добавил, что на заводе ЖБИ продолжается изготовление железо-бетонных колец для отделки тоннелей. В настоящее время готово свыше 1 км.

Г-н Рахимов добавил, что грунт, который метростроители добывают при подготовке к строительству подземки, используют на других объектах: для возведения полилингвальной школы на ул. Бондаренко, биатлонно-лыжного комплекса в посёлке Мирный, засыпки полигона ТБО «Восточный».

«Протяжённость тоннеля превышает 2 км – до конца годом мы его не осилим, и у нас нет необходимости торопиться, поскольку необходимо подготовить котлован на станции «100-летия ТАССР», где предстоит большой объём работ по выносу коммуникаций, их защите, газу, теплу и электроснабжению. Плюс – предстоит завершить демонтаж рынка», – сказал г-н Рахимов.

Сроки завершения строительства и его стоимость, по словам главы «Казметростроя», на данный момент неизвестны. В частности, предстоит оценить стоимостные характеристики.

Напомним, что 3 октября исполком Казани опубликовал постановление, которым был утверждён проект планировки территории первого участка второй линии метро. Ориентировочным сроком строительства и ввода в эксплуатацию был указан 2023 год. Г-н Рахимов в беседе с «РБК Татарстан» сообщил, что власти республики не ставили перед метростроителями задачу построить четыре станции в течение 3 лет.

«Нужно оценить стоимостные характеристики данного этапа метрополитена: участок II линии включает в себя четыре станции. Необходимо расширить электродепо, построить соединительную ветку между первой и второй линиями, докупить поезда. Пока я не могу оценить стоимость работ. И в течение трёх лет их завершить невозможно», – сказал г-н Рахимов.

По его словам, в бюджете Татарстана на 2020 год на строительство метро заложен 1 млрд рублей. Он заверил, что проблем с финансированием нет.

Первый участок второй линии метро будет включать станции – «Ю. Фучика», «10-й микрорайон», «100-летия ТАССР» и «Ул. академика Сахарова», а также 4 перегонных тоннеля. Его протяжённость составит 5,7 км.

Расстояние между станциями от станции «Улица Юлиуса Фучика» до станции «10-й микрорайон» составит 930 м, от «10-й микрорайона» до «100-летия ТАССР» составит 820 м и от станции «100-летия ТАССР» до станции метро «Улица Академика Сахарова» составит 2,1 м.

В целом, ветка должна соединить 5 районов города: Приволжский, Советский, Ново-Савиновский, Московский и Кировский. Линия пройдёт под ул. Ю. Фучика – Академика Сахарова – Космонавтов (Советская площадь) – Компрессорная – Футбольный стадион – Маршала Чуйкова – Волгоградская – Восстания. Общая протяжённость линии, включающей 12 станций и 11 перегонов, составит 19,98 км.

В генплане Казани до 2040 года, который планируется принять в текущем году, заложили 26 новых станций метрополитена. Напомним, что в начале февраля 2019 года Главное инвестиционно-строительное управление РТ (ГИСУ) сообщило, что на разработку проектной документации для первого участка II линии казанского метро – от станции «Фучика» к «Сахарова» – заключён государственный контракт. Инженерные изыскания на тот момент уже были выполнены.

7 марта Президент Республики Татарстан Рустам Минниханов рассказал, что строительство будет вести на средства республиканского бюджета. Стоимость каждой станции он оценил в 5-6 млрд рублей.

В начале октября мэрия утвердила проект планировки территории первого участка II линии метро. Конечную, 11-ю, станцию первой линии метро в столице Татарстана открыли в августе 2018 года.

По материалам: <https://rt.rbc.ru>

Лёгкое метро построят в Ростове не раньше, чем через десять лет



Лёгкорельсовое метро построят в Ростове не раньше, чем через пять лет, заявил градоначальник Алексей Логвиненко на коллегии администрации города.

По словам директора Департамента транспорта города Христофора Ермашова, в план программно-комплексного развития транспортной инфраструктуры до 2035 года включено строительство легкорельсового метро и скоростного трамвая.

Он выразил уверенность, что лёгкое метро появится в городе лет через пять, и был вынужден выслушать жёсткую отповедь градоначальника. По словам Логвиненко, власти Ростова только переходят к возможности строительства лёгкого метро. Средства на столь дорогостоящий проект надо будет искать на федеральном уровне, и строительство займёт времени раза в два больше.

– Я думаю, большинство из сидящих в зале уже не будет работать здесь, – сказал градоначальник. Логвиненко допускает большую вероятность, что лёгкое метро в городе будет, но это вопрос неблизкого будущего.

Как сообщала «Панорама», построить легкорельсовое метро или скоростной трамвай, чтобы улучшить транспортную ситуацию в Ростове, мэрия решила после того, как в мае 2019 г. губернатор региона Василий Голубев дал распоряжение вернуться к этой идеи.

По предварительным оценкам, на подобный проект требуется от 75 до 80 млрд рублей. Строительство лёгкого метро или скоростного трамвая в Ростове значительно дешевле, чем создание полноценного метрополитена и, следовательно, реалистичнее.

По материалам: <http://www.panram.ru/>

Ереван спасается от пробок: как расширить метро и разгрузить улицы столицы

Пассажиров в Ереванском метро становится всё больше. Одна из причин – нарастающие в заторы на улицах столицы Армении. Уличное движение с ростом количества машин замедляется.

Строительство метро в Ереване оборвалось с распадом Советского Союза. Но о новых станциях ереванцы никогда не забывали, а в последние годы вспоминают всё чаще.



Как отметил исполняющий обязанности директора метрополитена Геворк Аветисян, с минимальными затратами можно построить две новые станции. Сейчас идёт обсуждение эскизов этих станций.

«Ачапняк»

До последних месяцев 1991 года в Ереване не прекращали строить новую станцию метро «Ачапняк». К тому времени от станции «Барекамутюн» («Дружба») успели вывести тоннель к реке Раздан, а на другом берегу, в «Ачапняке», провели небольшие работы. С распадом СССР строительство замерло.

Недавно мэрия представила на обсуждение общественности эскиз станции. Чтобы не проходить скальный грунт на другом берегу реки, строители предлагают ограничиться мостом через неё, а станцию расположить прямо на мосту. От моста, в сторону станции «Ачапняк», будет подниматься эскалатор. Станцию выведут недалеко от центра креативных технологий ТУМО. Там нашли свободный участок, где для строительства не придётся рубить деревья.

К проекту проявила интерес частная компания, которая хочет построить у выхода из станции крупный торговый центр, поэтому готова вложиться и в саму станцию. Правда, перед строительством новой инфраструктуры нужно позаботиться и о нынешнем 530-метровом тоннеле к реке Раздан. Нужно установить вентиляцию и провести работы по укреплению тоннеля. Затем очередь дойдёт до прокладки железобетонных труб (тюбингов) и электрических кабелей.

«Петак-Сурмалу»

В районе бывшего Ереванского мукомольного завода (старожилам столицы эти места известны под названием «Горветка») пути метро выходят на поверхность, к станциям «Сасунци Дауд» и «Горцарапанин». Метро по мосту пересекает одну из оживлённых улиц. Обсуждается возможность построить в этом месте остановочную платформу. Рядом находятся крупные торговые центры «Петак» и «Сурмалу» (когда-то на этом месте были крупные заводы).

Опоры для новой станции будут поставлены немного в стороне от улицы, поэтому не помешают движению. Станция позволит разгрузить один из наиболее оживлённых участков в центре города.

«Когда эскиз будет утверждён в мэрии, тогда начнём составлять проект с оценками стоимости и сроков», – сообщил г-н Аветисян.

Пассажиров в метро становится больше

При открытии новых станций метро количество пассажиров возрастает непропорционально быстро. Иными словами, если в том же Ачапняке появится метро, то новыми пассажирами одноимённой станции станут не только жители Ачапняка, но и «Третьего участка», окрестностей железнодорожного вокзала (вместе с мостом «Встреча»), центра города, улицы Киевян, начала проспекта Комитаса, то есть всех частей города, где проходит метро.

Но даже на действующем маршруте пассажиров становится больше. Одна из причин – нарастающие в столице пробки: намного удобнее становится пройти две остановки и сесть в метро, чем ползти в машине по перегруженной улице.

Сейчас проезд по всей линии метро – от «Барекамутюн» до «Гарегин Нжде» – занимает 18,5 минут. Чтобы днём или вечером проехать этот же путь на машине, надо запастись терпением в лучшем случае минут на сорок.

Как подчеркнул г-н Аветисян, это, безусловно, влияет на пассажиропоток. В 2018 году метрополитен перевёз примерно на 2,5 миллиона пассажиров больше, чем в 2017-м, а в этом году, по состоянию на 1 декабря – ещё на 1,2 миллиона больше. «Теперь мы перевозим по 70-75 тысяч пассажиров в день, вместо прежних 45-50 тысяч», – заметил он.

Поэтому в часы пик в метро начали появляться 3-вагонные составы, забытые после распада Союза. А в 2020 году правительство Армении утвердило дополнительную субсидию в 4 миллиарда драмов, в том числе и на увеличение вагонного парка. По программе Европейского инвестиционного банка будет продолжен ремонт дренажного тоннеля, который отводит грунтовые воды метро в реку Раздан.

Здесь не курят

Ереванский метрополитен начали строить одним из последних в Союзе. Поэтому по величине он не в числе первых – по крайней мере, пока (иногда не вредно немного помечтать). Зато он один из самых чистых – и это уже не мечта, а факт.

«Несколько лет назад наш метрополитен получил международную награду в Нью-Йорке как один из самых чистых. Здесь совсем нет мусора, а кроме того – у нас не курят», – заметил г-н Аветисян.

В 90-е годы пассажиров в метро было нереально много: в каждый поезд входили и выходили не десятки, как сейчас, а сотни людей. Но тогда просто не ходил (или почти не ходил) другой транспорт. А через несколько лет, будем надеяться, столько же пассажиров поедут на старые и новые станции метро.

По материалам: <https://ru.armeniasputnik.am>

В Киеве построят две линии метро



В генплане предусмотрено значительное развитие транспортной инфраструктуры. Проект генерального плана Киева предусматривает строительство 2 новых линий метрополитена.

Об этом сообщил начальник коммунальной организации «Институт генерального плана города Киева» Сергей Броневицкий.

«В генеральном плане предусмотрено значительное развитие транспортной инфраструктуры, в том числе развитие скоростного рельсового транспорта, продолжение существующих линий метрополитена, строительство новых линий метрополитена: четвёртой Подольско-Вигуворской и перспективной пятой», – сказал он.

Он отметил, что генплан предусматривает увеличение площади парков и скверов на 2,3 тыс. га и уменьшение площади индустриальных предприятий до 5 тыс. га.

Мэр Киева отметил, что генплан бессрочен, однако должен обновляться каждые 5 лет. Напомним, что две новых станции метро – «Мостицкую» и «Проспект Правды» планируют открыть в 2021 году.

По материалам: <https://lenta.ua>

В Боготе вместо скоростного автобуса (BRT) будет метрополитен



Мэр Боготы (Колумбия) Клаудиа Лопес объявила о новом транспортном плане для города, включая продление будущей первой линии метрополитена и изменение предлагаемого маршрута скоростного автобуса (BRT) Transmilenio.

Участок протяжённостью 4,1 км пройдёт от 72-й улицы до 100-й улицы, дополняя линию 1. Всего новая линия длиной 27 км будет включать в себя 16 станций.

Корпорация CRRC Changchun поставит автоматический подвижной состав, предназначенный для работы без машинистов.

Между тем, маршрут Transmilenio BRT теперь соединится с метро на улице 68, больше не проходя через улицы 7 и 27 района Carrera.

Изменение должно обеспечить удобный доступ к метро пассажирам из пригородов и оптимизировать пассажиропоток на пересадках.

Общая стоимость проекта оценивается в 4,3 млрд долларов, включая кредит 480 млн долларов от Европейского инвестиционного банка.

Консорциум Stadler-Siemens оборудует метро Лиссабона

Консорциум Stadler Valencia и Siemens Mobility Unipessoal по результатам конкурсных процедур, проведённых транспортным оператором Лиссабона «Metropolitano de Lisboa», будут осуществлять поставки подвижного состава и оборудования СЦБ по контрактам стоимостью 114 млн Евро для метрополитена Лиссабона.

Stadler поставит 14 трёхвагонных электропоездов, в то время как системой СВТС фирмы Siemens будут оборудованы синяя, жёлтая и зелёная линии для замены устаревшего оборудования, которое эксплуатировалось с 1970 г. Это позволит в будущем внедрить систему автоворедения поездов. Предложение от Siemens и Stadler было выбрано с опережением конкурирующей заявки от CRRC и Thales.



Контракт предусматривает профилактическое и корректирующее техническое обслуживание всего оборудования сроком на три года и может быть продлён ещё на два года после приёмки поездов и оборудования СЦБ.

По словам оператора, новый подвижной состав обладает улучшенными характеристиками и обеспечивает повышенный уровень комфорта и доступности для маломобильных групп пассажиров, а также оборудован современными системами связи и видеонаблюдения. Инвестиционная программа направлена на поддержание устойчивого роста всей сети метрополитена с расчётом на увеличившийся пассажиропоток, который в 2019 году вырос на 9%.

Сингапур: открывается линия метро

Томсон – Восточное побережье

Первый 3,2-километровый участок линии SMRT Thomson-East Coast открылся для пассажиров 31 января 2019 года.

Этот участок расширил сеть SMRT, было построено три новых станции, строительство продолжается. Когда линия будет закончена, её протяжённость составит 43 км с 32 станциями. Оставшиеся пять участков линии, как ожидается, будут завершены к концу 2024 года.

Линия Томсон – Восточное побережье оборудована системами сигнализации и платформенными дверями производства компании Alstom Урбалис. На линии эксплуатируются четырёхвагонные автоматические поезда производства консорциума Kawasaki Heavy Industries и CRRC Qingdao Sifang CT251 с алюминиевым кузовом, вместимостью до 1 280 человек, максимальная скорость движения 100 км/ч.



Юбилей в Санкт-Петербурге



нешего транспортного предприятия Петербурга. За время его руководства Ленинградским-Петербургским метрополитеном запущены в эксплуатацию 22 станции, включая второй вестибюль станции «Спортивная», появилась новая Линия 5 и открыты два электродепо – «Выборгское» и новейшее «Южное». Особое внимание Владимир Александрович уделяет социальным вопросам. Сохраняется и успешно развивается санаторий «Балтийский берег» в Зеленогорске. Специалисты Поликлиники метрополитена осуществляют медицинское обслуживание работников подземки, сохраняя их трудовое долголетие. Каждое лето открывают свои двери детский оздоровительный лагерь «Голубая стрела», базы отдыха «Оредеж» в Ленинградской области и «Метро» на черноморском побережье.

Помимо успешного руководства Петербургским метрополитеном Владимир Александрович всегда принимал активное участие в создании и развитии метрополитенов как России, так и ближнего зарубежья. В. А. Гарюгин – один из основоположников Международной Ассоциации «Метро» и со дня её основания играет ведущую роль в Совете Ассоциации.

К 2020 году под руководством Владимира Гарюгина реализован целый ряд сложных технических решений, которые позволили вывести Петербургский метрополитен на новый уровень перевозки пассажиров:

- внедрена система бесконтактной оплаты проезда, в том числе и банковскими картами на турникетах, а также удаленного пополнения проездных документов,
- внедрена комплексная система обеспечения безопасности движения поездов,
- создана современная система навигации,
- введена в эксплуатацию автоматизированная система помощи машинистам «Штурман»,
- на Линиях 1 и 3 пассажиров стали перевозить составы нового поколения с асинхронным тяговым приводом,

- все станции оснащены пунктами досмотра,
- все станции оснащены специальным оборудованием для помощи маломобильным пассажирам, создана дистанция по обеспечению мобильности,
- все Линии метрополитена оборудованы системой беспроводного доступа в интернет,
- создано Подразделение транспортной безопасности,
- начата реализация программы оснащения всех станций метрополитена системой интеллектуального видеонаблюдения,
- создана система радиационного контроля,
- установлены станционные двери для станций закрытого типа с боковыми посадочными платформами (станции «Новокрестовская» и «Беговая»),

- на станциях появились современные энергосберегающие светильники,
- впервые в метрополитене установлены пассажирские конвейеры (траволаторы),
- в течение нескольких лет метрополитен признаётся лучшим предприятием-налогоплательщиком и получает статус предприятия с гарантированной прозрачностью закупок,
- Петербургский метрополитен признан лучшим метрополитеном, реализовавшим требования в области транспортной безопасности.

За годы работы Владимир Александрович Гарюгин внёс огромный вклад в совершенствование и развитие Петербургского метрополитена, показывая образец грамотного и профессионального управления современным производством. Международная Ассоциация «Метро» поздравляет Владимира Александровича Гарюгина с 30-летием работы на посту руководителя метрополитена Санкт-Петербурга.

От всей души желаем Владимиру Александровичу доброго здоровья, благополучия и дальнейших творческих успехов.

XI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ И ЗАГЛУБЛЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

3 – 4 июня 2020 г., ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР», МОСКВА



WWW.AQUASTOP.RU

XI INTERNATIONAL EXHIBITION AND CONFERENCE WATERPROOFING OF UNDERGROUND AND EMBEDDED STRUCTURES

June 3–4, 2020, EXPOCENTRE, MOSCOW



AQUASTOP

+7 812 3350992 | sab@alitinform.ru

Опыт эксплуатации нового подвижного состава с асинхронным тяговым приводом на линиях метрополитена

В настоящее время на ряде метрополитенов, входящих в Международную Ассоциацию «Метро», эксплуатируется новый подвижной состав с асинхронным тяговым приводом.

Основными преимуществами вагонов с асинхронным тяговым приводом по сравнению с вагонами моделей 81-717/714 и их модификаций являются:

- увеличенные межремонтные пробеги (ТО-1 при 7,5 тысяч км; ТО-2 – 75 тысяч км, с ТР-1 аналогично вагонам моделей 81-717/714 и их модификаций);
- тяговый привод на базе асинхронных тяговых двигателей обеспечивает от 15 до 20% экономии электрической энергии в режиме тяги и торможения, с учётом рекуперации (возвращения энергии в сеть), а также до 10% без рекуперации;

- на вагонах, оснащённых асинхронным тяговым приводом, используется современная система управления верхнего уровня, обеспечивающая управление всеми системами поезда и диагностику их работы. На вагонах моделей 81-717/714 и их модификаций отсут-

ствует встроенная система диагностики поезда;

- вагоны с асинхронным тяговым приводом оснащены системой видеонаблюдения в салоне и кабине машиниста, в том числе наблюдением за посадкой и высадкой пассажиров, с отображением информации по запросу машиниста на мониторе в его кабине;

- вагоны имеют обновлённый дизайн пассажирских салонов и кабины машиниста, улучшена эргономика пульта управления;

- на состав из шести вагонов используется только два моторкомпрессора, на состав из восьми вагонов – четыре моторкомпрессора, что снижает затраты на техническое обслуживание и расход электрической энергии;

- на вагонах, оснащённых асинхронным тяговым приводом, реализованы требования по доступности подвижного состава метрополитена для лиц с ограниченными возможностями, ГОСТ Р 51090-97 и ГОСТ 50954-96 (бегущая информационная строка, места для инвалидных колясок, трапы для заезда и выезда коляски из вагона).

Some subways – members of the International Association “Metro” operate new rolling stock with asynchronous traction drive. The article provides short analysis of new rolling stock operation at Moscow and St.Petersburg subways.

Петербургский метрополитен один из первых начал получать подвижной состав нового типа. Для нормальной эксплуатации подвижного состава с асинхронным тяговым приводом осуществлялась своевременная подготовка машинистов по специальной программе теоретического и практического обучения, проведение практических занятий с локомотивными бригадами по порядку выхода из аварийных ситуаций. Была осуществлена подготовка необходимых пособий, инструкций и руководящих документов, а также разработаны основные нормативы машинистов-инструкторов по работе с локомотивными бригадами.

В первый период эксплуатации составов с асинхронным тяговым приводом осуществлялся постоянный контроль работы электропоездов на линии с началом его эксплуатации с пассажирами с проработкой режимов ведения составов по линии.

Был разработан новый учебный план по подготовке машинистов электропоездов в технической школе Петербургского метрополитена. Для технической школы произведена закупка тренажёрного комплекса по обучению машинистов метрополитена. Это позволило машинистам сравнительно за короткий срок освоить управление новым подвижным составом.

Особенностью технического обслуживания и эксплуатации подвижного состава с асинхронным тяговым приводом является то, что периодичность ТО отличается от «номерных составов». Так при начале эксплуатации



ци каждого нового состава проводятся ежедневные осмотры с периодичностью 20 часов до проведения первого ТО-2. Проведение ТО-1 осуществляется силами комплексной бригады. Причём изменение состава бригады вызвано отсутствием значительного объёма работ по техническому обслуживанию контакторных аппаратов. Следовательно, произошло сокращение слесарей по ремонту и увеличение квалифицированных работников – электромехаников, способных пользоваться компьютером для диагностики программного обеспечения системы управления подвижного состава с асинхронным тяговым приводом.

Особенностью технического обслуживания нового подвижного состава является то, что отсутствует дверное подвешивание; блокировки сигнализации контроля дверей; МФДУ; контроллер машиниста.

Сравнение основных технических характеристик вагонов

На первых этапах эксплуатации составов проекта «НЕВА» (81-556/557/558) наиболее проблематичными узлами являлись: реле дверной сигнализации; различные выключатели и кнопки; замки навесных дверей.

На вагонах с асинхронным тяговым приводом используется значительная часть комплектующих импортного производства. А с учётом программы замещения импортных изделий, приобретение данных комплектующих необходимо было согласовывать с Комитетом по транспорту Санкт-Петербурга.

На начальной стадии эксплуатации нового подвижного состава отсутствовал опыт ремонта в объёме ТР-3 подвижного состава с асинхронным тяговым приводом. В 2017 году был



запланирован ремонт в объёме ТР-3 по пробегу уже двух составов модели 81-556/557/558 силами завода изготовителя ООО «ВАГОНМАШ». В результате была получена необходимая ремонтная документация (для возможности организации ремонта силами метрополитена). Также были обучены специалисты по ремонту вагонов с асинхронным тяговым приводом.

На 1 января 2020 года приобретено более 500 новых вагонов, в том числе 218 вагонов с асинхронным тяговым приводом, что позволило улучшить качественные показатели инвентарного парка подвижного состава. Средний срок службы вагонов уменьшен с 31,89 лет до 26,16 лет.

На Петербургском метрополитене разработана и реализуется программа замены всего парка вагонов составами с асинхронным тяговым приводом. Это позволило сократить расходы электрической энергии на тягу поездов, расходы на обслуживание и ремонт, обеспечить комфорт пассажиров и локомотивных бригад, а также выполнить возросшие требования по безопасности перевозок пассажиров.

На Московском метрополитене в настоящее время эксплуатируется более 3750 вагонов с асинхронным тяговым приводом (37 % от общего парка вагонов). Это вагоны моделей 81-720.1/721.1; 81-740/741 и их модификации; 81-760/761; 81-765/766/767.

Учитывая особенности схем электроснабжения линий Московского метрополитена, перед вводом в эксплуатацию вагонов моделей 81-760/761 на Серпуховско-Тимирязевской линии, с учётом увеличения их количества, были проведены испытания, а также выполнена работа по устранению возможных проблем с тяговой сетью.

Во избежание срабатывания быстродействующих выключателей подстанций Серпуховско-Тимирязевской линии.

Службой подвижного состава метрополитена совместно с АО «МЕТРОВАГОНМАШ» было принято решение о доработке программного обеспечения системы управления вагонов, в части вывода звукового сигнала в кабине управления вагона при достижении тягового тока состава 5750А при положении контроллера машиниста в ХОД-3, ХОД-4. После звукового оповещения машинист в соответствии с рекомендациями производит перевод рукоятки контроллера машиниста из ХОД-4 в ХОД-2. Контроль исполнения этих

рекомендации о целесообразности отправления со станций при положении контроллера машиниста ХОД-4, и при достижении скорости 30-35 км/ч переводить контроллер машиниста в положение ХОД-2 для снижения суммарного потребляемого тока. Указанное мероприятие позволило снизить количество срабатываний автоматических выключателей подстанций.

Московским метрополитеном была продолжена работа по выработке технических мероприятий, направленных на снижение количества срабатываний автоматических выключателей подстанций Серпуховско-Тимирязевской линии.

Службой подвижного состава метрополитена совместно с АО «МЕТРОВАГОНМАШ» было принято решение о доработке программного обеспечения системы управления вагонов, в части вывода звукового сигнала в кабине управления вагона при достижении тягового тока состава 5750А при положении контроллера машиниста в ХОД-3, ХОД-4. После звукового оповещения машинист в соответствии с рекомендациями производит перевод рукоятки контроллера машиниста из ХОД-4 в ХОД-2. Контроль исполнения этих

рекомендаций осуществлялся путём просмотра расшифровок РПДП. Кроме этого разработчиком тягового привода произведено снижение токовой ставки потребления тока при положении контроллера машиниста ХОД-2 до 5800А.

Указанные мероприятия позволили стабилизировать ситуацию и снизить количество срабатываний аппаратов защиты подстанций.

Для снижения количества срабатываний подстанций при подаче напряжения пересмотрен порядок приёмки подвижного состава после ночного отстоя. В обновлённом порядке приёмка подвижного состава происходит последовательно, с поэтапным подключением к сети. Кроме этого доработана схема подвижного состава, а именно включение быстродействующих выключателей производится по команде машиниста из кабины управления. Тем самым происходит разнос по времени бросков токов, связанных с зарядом конденсаторов сетевого фильтра и конденсаторов сетевого фильтра и конденсаторов фильтров преобразователей системы кондиционирования и системы бортового электроснабжения. Испытания при размещении на фидере 7 составов в ночной отстой подтвердили положительный эффект от указанных мероприятий.

Указанные мероприятия проведены на новом подвижном составе, который поступает на метрополитен для эксплуатации на Таганско-Краснопресненской линии.

В результате работы, организованной Московским метрополитеном по снижению прогнозируемых рисков при начале эксплуатации, нареканий к работе вагонов моделей 81-760/761 и их модификаций в части срабатывания защиты подстанций нет.

Таким же путём была устранена угроза разрушения конденсаторов сетевого фильтра, которая может сопровождаться серьёзными сбоями в работе метрополитена (задымление, нарушение графика движения поездов и т.д.). В результате опытной эксплуатации было установлено, что партия конденсаторов для вагонов модели 81-760/761, изготовленная в 2013 году немецкой фирмой «ELECTRONICON», выходит из строя

Технические характеристики нового подвижного состава Московского метрополитена

	81-765	81-766	81-767
Количество мест для сидения, шт	37	44	44
Ширина, мм		2686	
Длина, мм	20120	19140	19140
Высота, мм		3680	
Основная составность, кол-во		8	
Конструкционная скорость, км/ч		90	
Ширина дверных проёмов, мм		1380	
Мощность тяговых двигателей, кВт	4x170	4x170	-
Тара вагона, т, не более	38	36	29
Установленный срок службы, лет		30	

вследствие лавинообразных проблем диэлектрика низкого качества.

Для снижения вероятности разрушения конденсаторов сетевого фильтра вагонов модели 81-760/761 по рекомендации АО «МЕТРОВАГОНМАШ» произведён контроль геометрических параметров конденсаторов. В процессе проверки был выявлен 21 конденсатор сетевого фильтра, имеющий первоначальные признаки неисправности. Эти конденсаторы были заменены. Кроме того, проведены дополнительные испытания на электромагнитную совместимость вагонов, по результатам которых два конденсатора сетевого фильтра (из четырёх) были демонтированы с вагонов 81-760/761.

Московским метрополитеном было принято решение о 100% замене конденсаторов сетевого фильтра этой фирмы на конденсаторы фирмы «EPCOS/TDC».

В период до 2020 года для Московского метрополитена изготовлено и поставлено 768 новых вагонов модели 81-765/766/767 производства АО «МЕТРОВАГОНМАШ». Вагоны нового поколения представляют собой результат сочетания многолетнего опыта и самых современных технологий. В конструкции используются последние на сегодняшний день достижения науки и техники, позволяющие снизить затраты на эксплуатацию на 35%, а использование нового современного асинхронного тягового привода сокращает затраты на 40%. На вагонах применяются тележки с пневматическим подвешиванием, комплексная система видеонаблюдения, микропроцессорная

система управления и диагностики. На поезде также применены сцепные устройства, включающие в себя элементы системы пассивной безопасности (креш-системы).

В целях комфортных передвижений пассажиров на вагонах этой модели применена надёжная и экологичная шумо- и теплоизоляция. Прислонно-сдвижные двери исключают возможность случайного зажатия пассажиров. Для удобства применяются современные эргономичные диваны, широкие межвагонные переходы и специальные возможности для проезда маломобильных пассажиров. Используется современная система информирования пассажиров с возможностью трансляции телеканалов, а также сенсорные информационные мониторы с интерактивной схемой метрополитена. Имеется и система обеспечения микроклимата салонов и кабины машиниста. До 2023 планируется поставка более 3000 вагонов этой серии.

На совещании, проведённом на АО «МЕТРОВАГОНМАШ», специалисты метрополитенов дали высокую оценку изготавливаемому новому подвижному составу для метрополитенов МА «МЕТРО».

В следующих номерах нашего журнала планируется опубликовать статью о внедрении современных систем безопасности перевозки пассажиров на подвижном составе Московского метрополитена.

Главный инженер Дирекции
МА «МЕТРО»
С.Н. Мизгирёв
Тел. +7 495-681-02-03



МЦД как важная составляющая транспортной системы Москвы

Moscow Central Diameters – MCD is a significant transport project implemented in Moscow for the further development of the unified urban transport system. Passenger traffic on the first two diameters was opened on November 21, 2019 with the participation of Russian President Vladimir Putin.

Московские Центральные Диаметры – значительный транспортный проект, реализованный в Москве с целью дальнейшего развития единой городской транспортной системы. Пассажирское движение по первым двум диаметрам было открыто 21 ноября 2019 года с участием Президента РФ В.В. Путина.

МЦД – вид общественного транспорта, созданный на существующей железнодорожной инфраструктуре с использованием самых современных транспортных тенденций. Перед проектом стояла задача – сделать железнодорожный транспорт частью общегородской системы, максимально интегрировать его с метрополитеном и наземным транспортом, сделать электричку «городским», а не только пригородным средством передвижения. При работе над проектом учитывался опыт крупнейших мировых транспортных аналогов: S-Bahn в Германии, RER во Франции и, конечно, опыт работы столичного метро и Московского центрального кольца.

Важным шагом, предшествующим запуску МЦД, стал запуск Московского центрального кольца в 2016 году. Благодаря МЦК Московский метрополитен получил ещё одно кольцо длиной 54 км и 31 станцию с пересадками на 23 станции метро. Правительство Москвы совместно с ОАО «РЖД» провело работу по интеграции МЦК с 8 радиальными направлениями железной дороги. С обеих сторон железной дороги организованы удобные подъездные пути, разворотные площадки для автобусов, установлены новые остановки, существенно улучшены подходы к станциям.

МЦК помогло разгрузить линии метро и центральные вокзалы. Рост пассажиропотока на МЦК превзошёл

самые оптимистичные прогнозы: в 2016 году пассажиропоток буднего дня составлял 266 тыс. пассажиров, в 2017 году – 362 тыс., в 2018 году – 425 тыс., в 2019 году – 550 тыс., что значительно превышает показатели первого года работы. При разработке проекта диаметральных маршрутов опыт реализации проекта МЦК был использован в приоритетном порядке.

На МЦД реализованы те же технические регламенты и пассажирские сервисы, что в метро и на МЦК. ГУП

«Московский метрополитен» принимал непосредственное участие в разработке диаметров, их запуске, и сейчас, совместно с коллегами из ОАО «РЖД» и АО «Центральная ППК», продолжает совершенствовать его работу с каждым днём.

Первое, что было реализовано на МЦД в рамках работы метрополитена над проектом – применён тот же технический регламент тактового движения поездов. У электричек, по сути, заменили привычное расписание, было сокращено и интервал движения между поездами. Теперь в час пик они курсируют каждые 5-7 минут. Кроме того, график работы МЦД привели в соответствие с режимом работы метро: теперь поезда ходят с 5:30 утра до 1:00 ночи.

Подготовку к запуску МЦД столичный метрополитен начал с пассажирской навигации. К запуску пассажирского движения на МЦД-1 и МЦД-2 была полностью обновлена навигация на станциях метро и в поездах.

Графический язык диаметров был разработан с учётом принципов Единой системы навигации Московского транспорта. Навигация на МЦД выполнена в соответствии со стилистикой столичного метро и ОАО «РЖД». Каждый диаметр обозначен параллелограммом с латинской буквой D и номером каждого маршрута: D1, D2 и т.д. Форма знака была выбрана путём онлайн-голосования в приложении «Метро Москвы». За вариант обозначения в виде параллелограмма проголосовали более 65% участников опроса.

Для того, чтобы линии диаметров на схеме метро отличались по цветовому решению от линий метропо-

литена, для МЦД были выбраны оттенки существующих цветов. Цвета линий выбирались таким образом, чтобы они неслись с линиями метро и друг с другом с учётом перспективного развития сети метро и МЦД. Цветом линии первого диаметра выбрали «физалис», а второго – «фуксия». Для МЦД-3 выбрали цвет «папайя», для четвёртого диаметра – «ментол», для пятого диаметра – «зелёный луг». Выходы со станций МЦД обозначили номерами, как в метро.

Также была установлена дополнительная навигация на пути следования пассажира от станций метро к станциям МЦД, от остановок общественного транспорта. Всего к запуску диаметров в метро было обновлено более 150 тыс. элементов навигации.

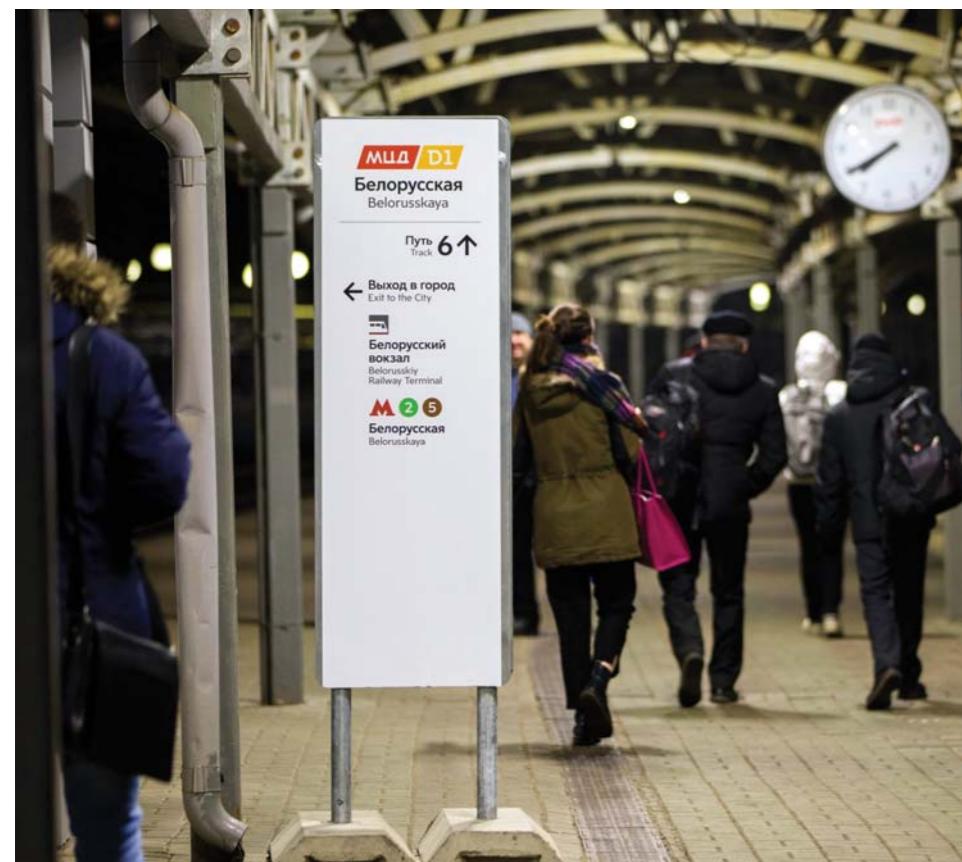
Перед тем, как обновить схемы метро в подвижном составе на совмещённые схемы метро и первых

двух МЦД, перспективная промо-схема была размещена на официальной странице проекта на сайте Московского метрополитена. Был открыт сбор предложений по её доработке, в ходе которого пассажиры прислали более 100 идей. Все предложения были проанализированы специалистами. Часть самых удачных предложений внесли в совмещённую схему метро и МЦД. Например, в ней добавили станцию «Покровское-Стрешнево» МЦД-2. Впоследствии она будет заменена на станцию «Щукинская», с которой можно будет пересесть на однотипную станцию метро. Также с помощью пассажиров на схему было добавлено точное время всех пересадок более пяти минут, исправлены опечатки и внесены корректировки по вёрстке.

Третье важное условие успешной интеграции нового наземного метро со столичной подземкой и Московс-



ким центральным кольцом – единая билетная система и единый платёжный инструмент. Оплатить проезд на МЦД, как и в метро, можно транспортной картой «Тройка». Кроме того, у пассажиров данных ж.д. направлений впервые появилась бесплатная пересадка на метро, а сама поездка в границах «Центральной» зоны стала стоить, как поездка в метро, при оплате по тарифу «Кошелёк» карты «Тройка».



На МЦД также, по примеру метро и МЦК, проезд для детей в возрасте до 7 лет сделали бесплатным, а также уравняли стоимость провоза багажа до 60 рублей на всём пути следования.

Также именно к запуску МЦД в метро начали разрабатывать новый интерфейс для аппаратов по продаже билетов, первый такой обновлённый аппарат установили на станции «Белорусская». Там он начал работать в тестовом режиме, а сотрудники мет-

ро с помощью обратной связи начали сбор отзывов о новом интерфейсе.

Новый интерфейс создан при помощи пассажиров. При его разработке проводились исследования и оценка действий пассажира у аппарата при покупке билета. Благодаря обновлению интерфейса скорость покупки билетов сократилась на 25%, на главный экран были вынесены самые популярные билеты, теперь перейти к их оплате можно всего за один-два клика.

В аппаратах с обновлённым программным обеспечением поменялась логика вывода информации на экран. Если раньше это была группировка по типу билета – билет на сутки, билет по количеству поездок – то сейчас уже на главном экране можно сразу выбрать тот абонемент, который нужен. Также аппарат даёт возможность пополнить карту «Тройка» на любую сумму, а не только кратную 50 рублям, как это было в предыдущих версиях.

Метрополитен также взял на себя задачу по информированию пассажиров МЦД об оплате проезда, активации карты «Тройка», обязательной валидации на вход и выход.

На станциях диаметров и метро, в поездах метро были размещены информационные плакаты, на станции МЦД вышли на дежурство более 500 сотрудников метро для помощи пассажирам в первый месяц после запуска диаметров.

После запуска МЦД для более тщательной наладки билетной системы был введён режим бесплатного проезда. В этот период к тестированию были привлечены профильные сотрудники метрополитена: они проверяли работу турникетов, валидаторов и аппаратов по продаже билетов. В ходе тестирования выявленные ошибки оперативно устранялись, благодаря чему с вводом платного проезда платёжные системы заработали в штатном режиме.

С запуском МЦД метрополитен сыграл значимую роль во взаимодействии с пассажирами. Был объявлен сбор предложений по улучшению работы диаметров, а также на странице МЦД на сайте метро реализовали функцию «обратной связи» с пассажирами. Кроме того, официальная страница проекта на платформе сайта

метро стала основным источником информации о диаметрах.

Для информирования пассажиров о проекте МЦД ещё до запуска первых двух диаметральных маршрутов был открыт Демонстрационный Павильон Московских центральных диаметров. Здесь ежедневно проводятся бесплатные экскурсии о проекте, где посетители могут создать свой дизайн поезда «Иволга» с помощью системы проекторов «Мэппинг-шоу», попробовать себя в роли машиниста при помощи очков виртуальной реальности. Также гости Павильона могут сделать памятные снимки в стиле кампании «Московских центральных диаметров». В зоне дополненной реальности гости могут посмотреть на Москву, её окрестности и маршруты МЦД с высоты птичьего полета, а также «управлять» погодой над городом.

Также в Павильоне еженедельно проводятся лекции историков, экскурсоводов, журналистов и участников проекта МЦД. За время работы Павильона он стал постоянной площадкой для городских событий, всего здесь прошло более 80 культурных, образовательных, спортивных мероприятий. Павильон стал постоянной площадкой для выступления участников проекта «Музыка в метро», присоединился к образовательному проекту «Субботы Московского школьника», к акции «Тотальный диктант», в Павильоне прошёл «День карьеры», где гости могли узнать о вакансиях в транспортной отрасли Москвы и пройти первичные собеседования с работодателями. «День здоровья», и «День студента», выставка портретов пассажиров городского транспорта и выставка от Московского планетария, экспозиция от Дарвиновского музея и взвешивание бойцов MMA – вот неполный список ярких мероприятий, которые гости Павильона посетили в прошедшем году.

Ещё один важный сервис метрополитена, который расширил свой функционал после запуска МЦД – приложение «Метро Москвы».

Со дня запуска диаметров популярность приложения «Метро Москвы» выросла на 12%, его скачали уже более 3 млн раз.

С запуском нового наземного метро приложение «Метро Москвы»



было доработано: добавлены линии первых двух диаметров, схема пересадок с метро на МЦД и Московское центральное кольцо, появилась возможность построения новых маршрутов с использованием наземного метро. Далее, уже после запуска МЦД, в схему пересадок были добавлены видео-инструкции переходов со станций метро на МЦД и обратно по аналогии с тем, как это было сделано после запуска МЦК. Кроме того, в приложении появилось расписание поездов МЦД. С запуском диаметров впервые в приложении «Метро Москвы» появились маршруты железнодорожного транспорта.

МЦД в цифрах:

- Около 550 тыс. пассажиров каждый будний день,
- 58 станций, 3 из них открыты после запуска МЦД,
- Благодаря выгодным тарифам пассажиры сэкономили более 310 млн рублей со дня ввода МЦД в эксплуатацию.

По материалам пресс-службы
Московского метрополитена

Внедрение новых технологий для обеспечения безопасности движения поездов и бесперебойного энергоснабжения Бакинского метрополитена



Переоценить роль метро в жизни современного мегаполиса невозможно. Неудивительно, что в последнее время отмечается растущее внимание специалистов и городских властей к вопросам повышения энергоэффективности такого энергоёмкого транспорта, как метрополитен.

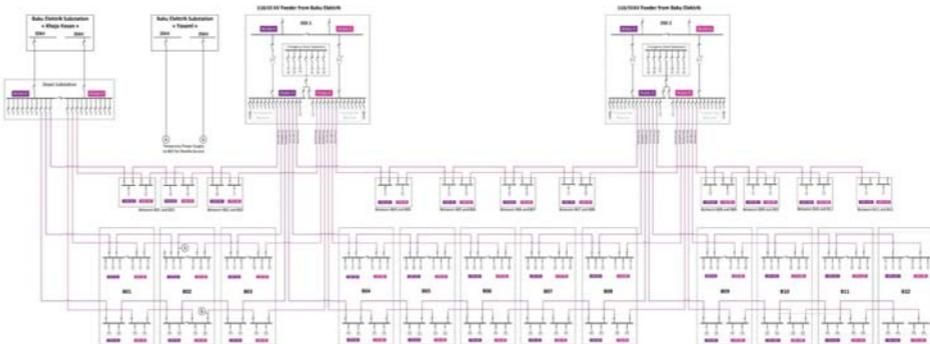
Как известно, непрерывное повышение интенсивности движения поездов и объёма пассажирских перевозок требует постоянного улучшения технического оснащения. Возрастают требования к безопасности энергоснабжения, для чего осуществляются мероприятия, направленные на усовершенствование технологии эксплуатации энергостановок, много внимания уделяется применению автоматики и телемеханики с одновременным обеспечением контроля, оповещения и управления с помощью новых разработок.

This article, using the example of the work of the power supply service and the signaling and communication service of Baku Metro CJSC, discusses some issues of increasing the stability and reliability of the metro systems through the application of the latest achievements of scientific and technological progress.

Специалисты службы электроснабжения и службы сигнализации и связи ЗАО «Бакинский Метрополитен» непрерывно проводят работы по модернизации оборудования, чтобы обеспечить движение новых поездов, бесперебойное снабжение электроэнергией всех систем метро. При этом улучшается устойчивость и надёжность работы всей системы. От устойчивой работы устройств электроснабжения и СЦБ во многом зависит безопасность движения поездов, надёжная работа оборудования и культура обслуживания пассажиров. Поэтому одним из решающих факторов деятельности Бакинского метрополитена является применение на про-

изводстве последних достижений научно-технического прогресса. Бакинский метрополитен имеет 25 станций, 1 электродепо и 3 линии (Красная, Зелёная и Фиолетовая), протяжённостью 36,6 км. В соответствии с концептуальной схемой развития в будущем общая сеть метрополитена будет состоять из пяти линий, 76 станций, 5 электродепо и 119 км линий метро [1]. То есть, предусмотрено строительство 51 новой станции и 82,4 км линий метро.

Как было отмечено выше, в Бакинском метрополитене внедряются передовые технологии. Так, на вновь строящейся Фиолетовой линии реализуется централизованная схема электроснабжения подстан-



Однолинейная схема электроснабжения Фиолетовой линии Бакинского метрополитена

ций метрополитена DSS (distribution substation) от двух независимых источников 110/35кВ Городской Распределительной Электросети. Данная кольцевая схема электроснабжения предусматривает бесперебойную подачу электроэнергии на все 12 станций Фиолетовой линии. При выходе из строя по какой-либо причине одной из двух подстанций, оставшаяся в работе (DSS) способна обеспечить электроснабжение всей Фиолетовой линии. Кроме этого, особенность данной схемы заключается в том, что на каждой из двух подстанций (DSS) устанавливаются 8 дизель-генераторных установок мощностью 2 МВА каждая, которые выдают мощность на ту же самую систему шин 35 кВ [2].

Новые технологии нашли широкое применение при установке оборудования СЦБ и связи. На построенной новой станции «Автовокзал» Фиолетовой линии Бакинского метрополитена для организации движения поездов используется микропро-

цессорная централизация (МПЦ). Для обеспечения безопасности движения поездов совместно с французской фирмой THALES S.A. на этой линии внедрены счётчики осей, датчики остановки поездов (KFS) и датчики контроля скорости поездов (KPVA). Также на этой линии внедрена система подвижной радиосвязи на основе современной цифровой технологии стандарта TETRA, которая позволяет объединять классические функции профессиональной радиосвязи (оперативной и групповой речевой связи), передачи данных и беспроводной телефонии. Стандарт TETRA обеспечивает высокое качество связи, эффективную передачу данных и высокий уровень защиты передаваемой информации, что имеет определяющее значение при построении систем связи метрополитена.

В настоящее время очень остро стоит вопрос о сокращении эксплуатационных затрат перевозочного процесса на линиях метрополитена.

Однако прямое сокращение затрат может негативно сказаться на безопасности пассажироперевозок, а в текущих реалиях, когда инфраструктура многих транспортных предприятий проектировалась и создавалась более 40 лет назад, это практически не осуществимо. Выходом из такой ситуации может стать применение инновационных принципов организации безопасности перевозочного процесса [3].

Наиболее эффективным методом сокращения эксплуатационных затрат может стать принцип минимизации оборудования – замещение некоторых компонентов за счёт применения иных, более функциональных принципов. Такой принцип используется в современных системах интервального регулирования движения поездов на базе радиоканала. Именно отказ от напольного оборудования является одним из основных преимуществ данного типа систем. Наиболее дорогостоящие, трудно обслуживаемые напольные материалы (кабель, оборудование рельсовых цепей, перегонные светофоры и т.д.) замещаются современными цифровыми радиотехнологиями.

На Фиолетовой линии Бакинского метрополитена планируется внедрить систему автоматического управления движением поездов по радиоканалу с использованием технологии CBTC (Communication-Based Train Control). Основная цель CBTC – увеличить пропускную способность за счёт безопасного сокра-

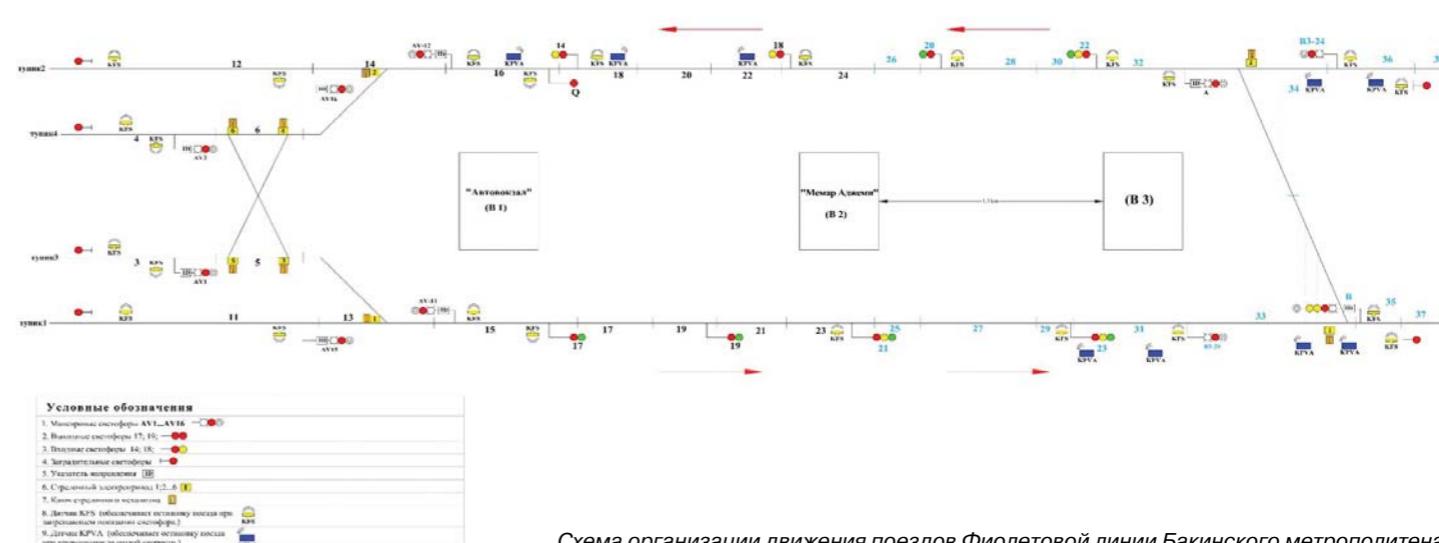


Схема организации движения поездов Фиолетовой линии Бакинского метрополитена



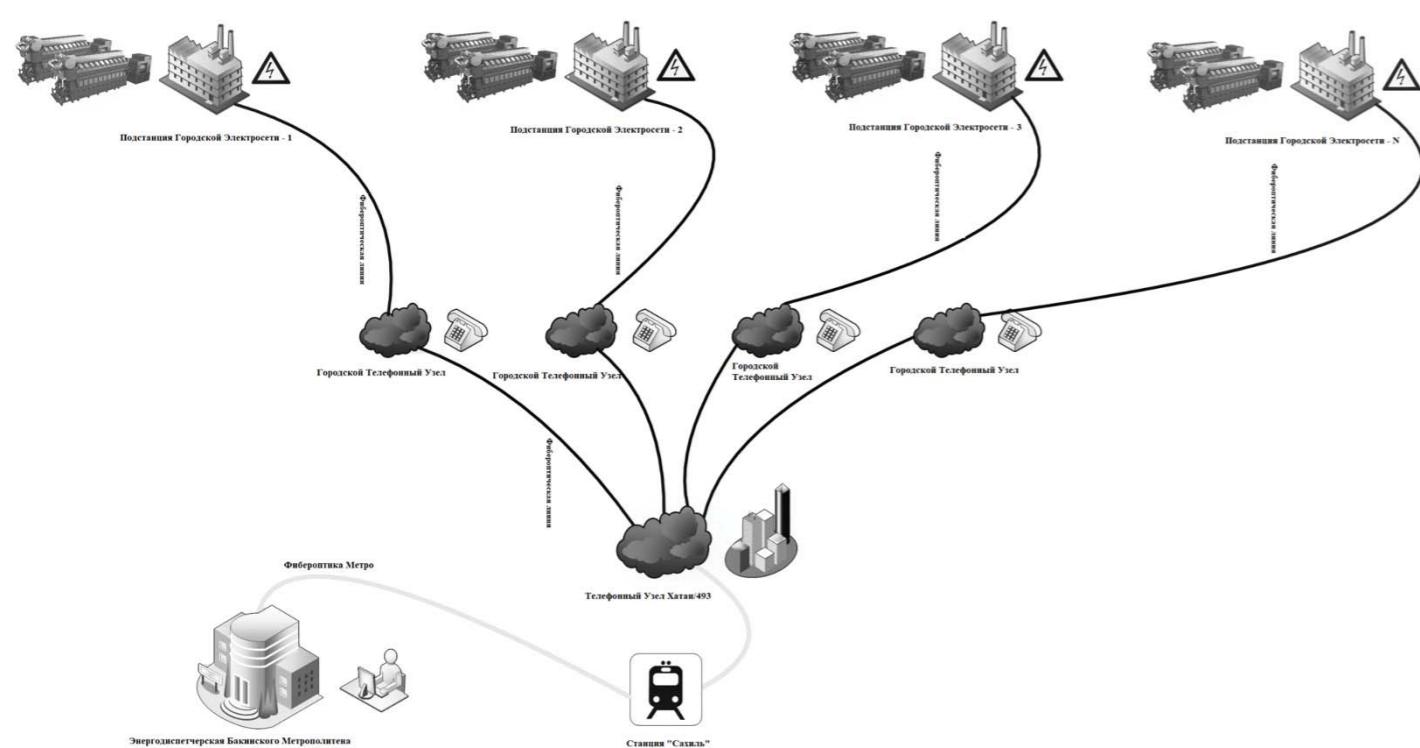
Красной и Зелёной линиях метрополитена (6 кВ и 10 кВ), вызванных прекращением подачи электрической энергии от Городской Распределительной Электросети, проблема отсутствия электроэнергии решена за счёт монтажа новых дизель-генераторных установок, включая 10 дизель-генераторов напряжением 10 кВ и 7 дизель-генераторов напряжением 6 кВ. Для удовлетворения основных энергетических потребностей метрополитена общая мощность дизель-генераторных установок определена в 39 МВА. С этой целью ЗАО «Бакинский Метрополитен» подписал контракт с компанией Rolls-Royce Power Systems AG по закупке семнадцати дизель-генераторных установок различной мощности. Вышеупомянутые дизель-генераторные установки позволяют обеспечить минимальную жизнедеятельность метро: доставку электропоездов из туннелей до станции, освещение станций, тоннелей, а также электроснабжение вентиляторов, эскалаторов, лифтов и траволаторов, систем связи, насосных установок и, в целом, всей инфраструктуры метрополитена.

Вышеупомянутые дизель-генераторные установки позволяют обеспечить минимальную жизнедеятельность метро: доставку электропоездов из туннелей до станции, освещение станций, тоннелей, а также электроснабжение вентиляторов, эскалаторов, лифтов и траволаторов, систем связи, насосных установок и, в целом, всей инфраструктуры метрополитена. Однако, если интенсивность движения поездов в нормальном режиме в час пик составляет 30 пар в час, то в аварийном режиме во время

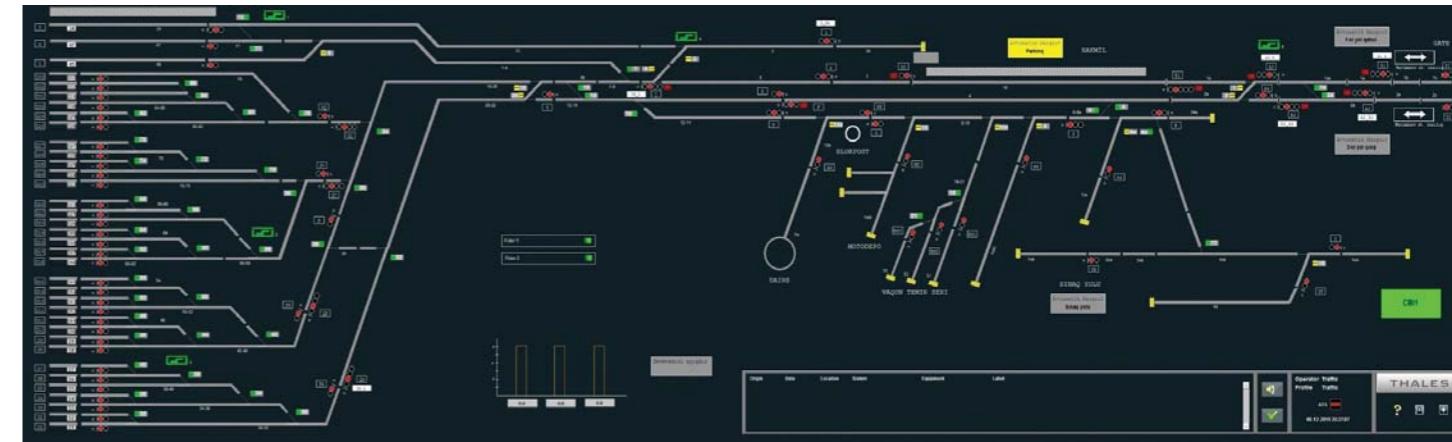
щения временного интервала между поездами, идущими по линии [4]. Внедрение этой системы сводит к минимуму профилактическое обслуживание оборудования и улучшает ремонтопригодность; современные функции диагностики оборудования позволяют заблаговременно обнаружить возможный отказ; замена вышедших из строя компонентов может быть произведена без остановки движения. Тоннельное оборудование СВТС создаёт координатную привяз-

ку подвижного состава к конкретной точке участка, обеспечивая ведение состава в энергооптимальном режиме при диапазоне частот 30-60 кГц для связи поездов и придорожного оборудования.

С целью обеспечения надёжного и бесперебойного снабжения потребителей Бакинского метрополитена в текущем году были произведены работы по совершенствованию системы энергоснабжения. В случае чрезвычайных ситуаций на действующих



Общая схема передачи информации системы SCADA для управления дизельными генераторами Rolls-Royce



Система контроля состояния рельсовых цепей, стрелок и светофоров

работы дизель-генераторных установок интенсивность движения поездов будет снижена до 15 пар в час. Также разработана автоматическая система управления дизель-генераторами, предусматривающая подключение к системе SCADA диспетчерской службы ЗАО «Бакинский Метрополитен» и диспетчерской службы энергоснабжающей организации. Ёмкость топливного бака каждого дизель-генератора составляет 5 тонн, максимальный расход топлива – 210 литров в час, что обеспечит непрерывную работу и выработку электроэнергии в течение 22-23 часов.

В 2019 году проводились работы по перевооружению метрополитена.

Так, был завершён монтаж нового оборудования фирмы SIEMENS AG на понизительной подстанции одной из старейших станций метрополитена «Ичеришехер», находящейся в центре города.

«В 2019 году начата реконструкция устройств СЦБ и связи в электродепо «Нариманов». Предусмотрено внедрение новой микропроцессорной системы централизации (МПЦ) и счётчиков осей на парковых путях. Работы выполняются представителями французской фирмы THALES S.A совместно со специалистами по СЦБ службы сигнализации и связи ЗАО «Бакинский Метрополитен».

После реконструкции устройств СЦБ в электродепо «Нариманов» задание маршрутов, организация маневровых работ, приём и отправление поездов на станции «Бакмил» будет осуществляться посредством систем контроля движения поездов

ATS (Automatic Train Supervision) и микропроцессорной централизации PMI (Post Module Interlocking). В программе существующая в настоящее время маршрутизация будет дополнена маршрутами для организации движения на вновь построенных путях. Кроме того, в программном обеспечении новой системы предусматривается отсутствующий до настоящего времени контроль канав. На видеокадре монитора APM (Автоматизированное рабочее место) будет отображаться состояние рельсовых цепей, положение стрелок и показания сигналов, кнопки набора маршрутов, а также другая информация по системе управления и контроля.

Контроль состояния рельсовых цепей будет формироваться на основании получаемой от счётчиков осей информации. Свободность рельсовых цепей будет отображаться серым фоном, занятость поездом или ложная занятость – красным. На мониторе APM рядом с изображением стрелок имеется индикатор режима работы стрелки. Синий цвет индикатора показывает нормальный режим работы стрелки, зелёный – «+» (плюсовое) положение, жёлтый – «-» (минусовое) положение стрелки. Потеря

контроля положения стрелки отображается треугольником красного цвета. При реконструкции стрелочные электроприводы с 7-ми проводной схемой управления будут заменены на приводы с 9-ти проводной схемой управления. Также будет обеспечен контроль положения для каждой из спаренных стрелок в отдельности. В новой системе предусматривается возможность запирания стрелок в «+» (плюсовом) или «-» (минусовом) положении.

Играющие важную роль в обеспечении безопасности движения светофоры и автостопы будут заменены новыми. В светофорах вместо ламп накаливания будут использованы светодиоды.

Использование подобных разработок во многих транспортных системах по всему миру является безусловным подтверждением технико-экономического преимущества данного решения по сравнению с традиционными системами.

Заместитель главного инженера
ЗАО «Бакинский Метрополитен»,
доктор философии по технике,
заслуженный энергетик СНГ

Мустафаев Азад Фахраддин оглы
E-mail: azad.mustafayev@metro.gov.az

Список использованных источников:

- Подробная информация о Бакинском метрополитене. http://www.asmetro.ru/metro/baku/baku_full/;
- План развития Бакинского Метрополитена Baki Metropoliteninin İnkışaf Planı «B00-030-TRE-CST-30008-R-1A_Traction Report – degraded operation»;
- Управление поездом / CBTC. <https://www.thalesgroup.com/en/train-control-cbtc>;
- Современные системы обеспечения безопасности. <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2016-03a23>

Обзор вопросов модернизации освещения в метрополитене

Данная статья представляет мнение специалистов АПСС – Ассоциации производителей светодиодов и систем на их основе об актуальных вопросах модернизации системы освещения метрополитенов, о подходе к анализу требований и нормативов, к разработке необходимой технической документации на примере Московского метрополитена.

Вестибюли и станции Московского метрополитена спроектированы как подземные дворцы с мраморными колоннами, канделябрами, скульптурами, мозаиками, витражами. Станции первой линии строились с применением тяжёлого ручного труда в 1930-х годах, во время Великой Отечественной войны и после Победы. Они до сих пор потрясают воображение и ежедневно привлекают множество туристов.



И, конечно, чтобы в наилучшем свете подать всё это великолепие, требовался, качественный свет: освещение платформ, переходов, кассовых залов. Большое внимание уделялось и оформлению и освещению салонов пассажирских поездов. А ведь помимо помещений, доступных для пассажиров, в метрополитене есть огромная часть, сравнимая с основанием айсберга, также требующая освещения: тоннели, открытые участки, служебные и административные помещения, депо и проч.

Прибавьте к этому аварийное освещение, многочисленные указатели с подсветкой.

Во всём этом сложном и разнородном хозяйстве источники света должны заменяться на более современные в соответствии с чётким планом, с учётом необходимости установки в соответствующих зонах

This article expresses the opinion of APSS (Lighting manufacturers) association on the topical issues of modernization of the lighting systems in subways, as well as on the approach to the requirements and specifications, development of necessary technical documentation based on the experience of appropriate efforts of the Moscow metro.

осветительных приборов, оснащённых лампами накаливания или люминесцентными лампами, «тёплого» или «холодного» спектра.

В настоящее время при проектировании станций метрополитена, а также при реконструкции осветительных сетей целесообразно использовать информацию, содержащуюся в «Белой книге» (стратегия инновационного развития), в которой прописаны современные стандарты энергоэффективности, включающие в себя программу внедрения светодиодных технологий на подвижном составе и объектах инфраструктуры.

Исторически требования по светотехнике были изложены в СП 2.5.1337-03 «Санитарные правила эксплуатации метрополитенов» и в СП 120.13330.2012 «Метрополитены». Кроме того, условия эксплуатации и вовсе были прописаны в десятках документов. Специалисты считают, что эти вопросы, несмотря на свою важность, несколько недооценены проектировщиками и эксплуатационными службами, а день сегодняшний требует более подробного изложения требований, чёткой структуризации всех документов, касающихся освещения.

Замены требует не просто огромное количество светильников, сложность представляет в первую очередь разнообразие типов осветительных установок, а также отличие условий эксплуатации: улица и различные помещения. При этом новые осветительные приборы должны отвечать требованиям бе-



зопасности и комфорта пассажиров и работников метрополитена. Возвращаясь к удивительной красоте подземным дворцам, нельзя не отметить сложности, определяемые историческим и охранным статусом (любая, даже проводимая в соответствии со всеми правилами, замена деталей интерьеров должна пройти массу различных согласований). Все глобальные ограничения следует увязывать с нюансами вроде невозможности использования определённого диапазона частот, зарезервированного для связи машинистов с диспетчерами в тоннелях: никакое оборудование не должно вносить помехи, особенно это критично для ближайшей от антennы зоны. Что касается одного этого момента, сложность не столько в соблюдении этого требования, сколько в отсутствии стандартов для методов контроля.

Именно поэтому в сложившейся ситуации не столь критично приведение к единству цветовой температуры или индекса цветопередачи светильников и ламп на станциях.

Да, это не эстетично, но не оказывает прямого влияния на безопасность и работоспособность метрополитена. Целью специалистов Ассоциации производителей светодиодов и систем на их основе (АПСС) стало не критиковать сложившееся положение дел с освещением под землёй, а создать нормативно обоснованную систему документов для поэтапного приведения освещения метрополитенов к совершенно новому уровню качества, надёжности, эксплуатации и энергоэффективности светового оборудования и обеспечению безопасности функционирования объектов метрополитена. В итоге – предложить системное решение задачи внедрения актуализированных технических требований к освещению.

Поскольку АПСС уже долгое время

работает с ОАО «РЖД», было бы не-правильно не использовать много-летний опыт коллег-железнодорожников.

«Технические требования к светодиодным осветительным приборам для организации освещения в тоннелях Московского метрополите-

на» стали первым результатом сотрудничества специалистов АПСС и большинства служб метрополитена (со службами электроснабжения и связи проведена целая серия консультаций).

Итак, объективно существовала необходимость собрать воедино разрозненные данные нормативной документации и практики эксплуатационных служб метрополитена. На начальном этапе и в ходе работ выявились проблемы и в терминологии, и в ознакомлении служб с обновлённой нормативной базой, и с огромным разнородным парком светотехнического оборудования и средств управления освещением.

Опираясь на собранную в документе беспрецедентную по составу и объёму информации нормативную базу, все службы, причастные к освещению, получат полное представление о требованиях ГОСТов, СНиПов, СанПиНов, ТР ТС в части параметров и качества и методов испытаний и методов эксплуатации.

Несколько слов о наиболее сложных задачах, которые специалис-

ты АПСС совместно с коллегами – транспортниками решали в процессе подготовки актуальных технических требований. В основном это было связано с необходимостью совмещения требований нормативов и фактических нужд эксплуатации.

В частности, удалось собрать воедино нормы по освещённости на головке рельса, пожелания к освещению свода для контроля его состояния, требование не слепить машинистов, вопросы обеспечения безопасности пассажиров и правила «особого периода ГО ЧС».



Совместными усилиями были предложены ограничения для каждого типа световой установки. Ведь, к примеру, в тоннелях не важно, какой именно источник света, там важна цветность (не более 4000 К) и индекс цветопередачи (70 %). Сходы с эскалаторов, как наиболее опасный участок, важно выделить акцентами, но совместить это с комфортной для глаз диспетчеров яркостью.

На старых станциях (первой очереди) важно использовать «тёплые» и наиболее качественные источники света, не доводя при этом освещение на объекте до уровня картинной галереи или ресторана.

Весьма своевременно появились новинки от ведущих производителей светодиодов, в частности, прин-

ципально новый светодиод солнечного спектра, у которого спектр возбуждения многокомпонентного люминофора сдвинут в область 405 нм, что в целом снимает вопрос о «синей опасности», а высокий индекс цветопередачи позволяет использовать новинку практически под любые задачи. Спектр представленного светодиода сплошной, без провалов в зелёной области. Доля мирового рынка у светодиодов с CRI > 90 ожидается около 30%, а у светодиодов с CRI > 95 – 10% (по прогнозам производителей на основе предварительных заказов).

ционального. А затем по протоколам управления этих систем можно корректировать требования к самим светильникам.

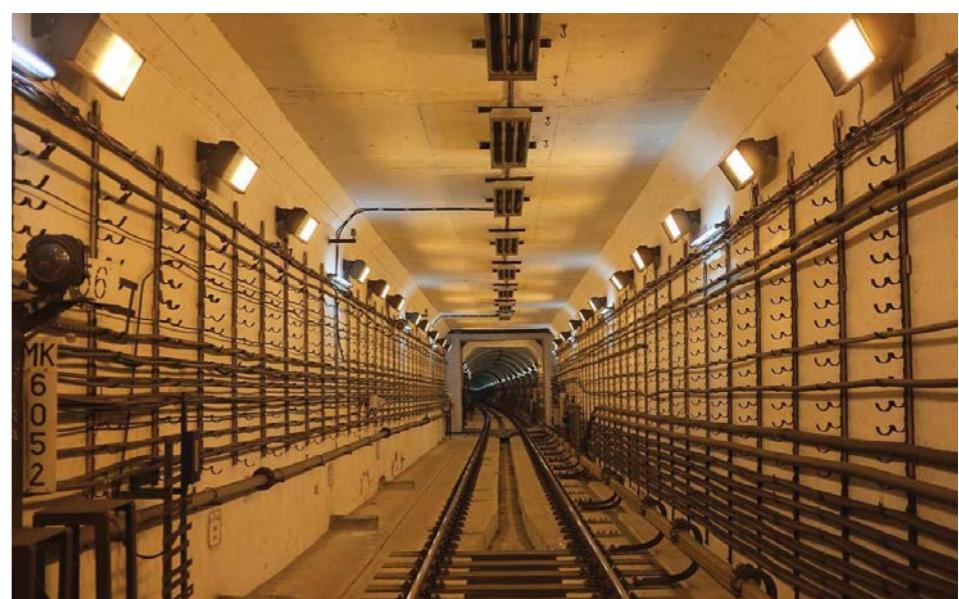
В процессе разработки технических требований на тоннельное освещение был сделан первый шаг к системе обеспечения качества поставляемой светодиодной продукции. На следующем этапе работы будет создаваться механизм соблюдения этих технических требований и механизм контроля соответствия им (регламент внедрения светодиодной техники на Московском метрополитене). Реализуемость технических требований будет напрямую зависеть от того, насколько чётко прописан регламент. Как показывает опыт, эффективнее строить систему на основе предварительной оценки: при согласовании ТУ и предъявлении сертификатов и протоколов испытаний, подтверждающих параметры ТУ. В том случае, если поставщику вменяется подтверждение соответствия и качества после окончания торгов, начинаются срыва сроков поставки, арбитражные суды, повторные конкурсы, давлением на проверяющие структуры и т.д.

Всем службам хочется оградить себя от работы с некачественным оборудованием и расходными материалами: ведь проблемных ситуаций, спровоцированных закупкой самого дешёвого оборудования взамен необходимого для работы, всё больше и больше. Кстати, в ОАО «РЖД» этот вопрос был решён в рамках действующих норм. Именно поэтому АПСС рекомендует прописать в технических требованиях параметры качества осветительного оборудования. Необходимо обосновать важность тщательного отбора светотехнической продукции, обеспечивающей стабильное функционирование метрополитена.

Разумеется, в идеале назрела необходимость провести комплексный анализ действующей нормативной базы (не только в области освещения), привлечь профильные институты и отраслевые ассоциации для корректировки норм и стандартов. Важно добиться внесения в санитарные нормы и в свод правил парамет-

ров качества (цветовая температура, индекс цветопередачи, пульсации и проч.), тогда технические задания на тендеры изменятся, появится необходимость закупки не самого дешёвого, а соответствующего требованиям оборудования и расходных материалов (источников света, источников питания, кабелей и т.д.). Начинать эту работу можно, основываясь на утвержденных технических требованиях для Московского метрополитена. В них прописаны достаточно строгие требования не только по цветопередаче, но и по всем критическим параметрам, отвечающим реальным условиям эксплуатации по ЭМС, механике, климатике, надёжности.

Остались и нерешённые вопросы, в частности, требования к светодиодным лампам, устанавливаемым в старые светильники типа «Астра». Светильники этого типа полностью не соответствуют требованиям сегодняшнего дня, а светодиодные лампы в них проблематично уста-



навливать из-за особенностей конструкции цоколя. При этом световой поток от филаментных ламп явно недостаточен, а светодиодные дают неподходящий в данном случае направленный свет.

Между тем, необходимо готовить и обсуждать проекты регламента внедрения светодиодного освеще-

ния, технических требований на аварийное освещение, на освещение открытых участков, на освещение пассажирских помещений, на систему управления освещением.

Директор ассоциации АПСС
О. А. Грекова
Тел. +7 916 999-1210

2020
27-29 мая
Москва, Сокольники

**Инновационный салон:
светотехническая продукция
для транспорта
и транспортной инфраструктуры**

- Освещение вокзалов, автостанций, ТПУ
- Освещение станций и переходов метрополитена
- Освещение ремонтных зон и территорий автобусных парков и депо
- Тоннельное освещение
- Аварийное и эвакуационное освещение
- Управление освещением, снижение электропотребления
- Освещение салонов подвижного состава
- Головные фары, габаритные огни
- Дизайн светового пространства транспортных объектов

Проводится в рамках Российской недели общественного транспорта www.publictransportweek.ru

При поддержке:

www.promlight-expo.ru/transport

ИННОВАЦИОННЫЙ САЛОН
ТРАНСПОРТНАЯ СВЕТОТЕХНИКА



Применение гибких прозрачных RGB экранов в транспорте в качестве информационных табло и декоративной подсветки в метрополитене

В настоящее время на объектах пассажирского транспорта, особенно в метрополитене, всё большую актуальность приобретает вопрос совершенствования средств визуализации информации и пассажирской навигации. Учитывая ограниченность площадей, использующихся для размещения информации на станциях и в подвижном составе метрополитена, разработчики предлагают самые разнообразные решения.

Nowadays the issue of improving information visualization and passenger navigation is becoming more and more urgent at passenger transport facilities, especially in the metro. This article describes transparent flexible RGB screens based on a polymer substrate, designed for public transport and decorative lighting stations.

В данной статье описаны прозрачные гибкие RGB экраны на основе полимерной подложки, разработанные для общественного транспорта и декоративного освещения станций. Это инновационный продукт, который может быть легко установлен в окнах вагонов и на различных поверхностях станций с учётом их сложной геометрии. При поддержке Фонда Содействия Инновациям малых форм предприятий в научно-технической сфере ООО

«Светком» реализует проект по разработке гибких энергоэффективных источников света. В настоящее время разработаны лёгкие, гибкие и прозрачные конструкции на основе полимерного полотна с использованием различных типов светодиодов. За счёт своих свойств гибкости, тонкости, прозрачности и простоты монтажа данный продукт может использоваться как информационное табло в составе стеклопакета в транспорте, а также декоративная подсветка на конструкциях различной геометрии как в подвижном составе, так и на станциях метро.

Светодиодное полотно изготавливается по современной техноло-

гии рулонной печати (roll-to-roll). На прозрачную полимерную подложку наносятся токопроводящие дорожки с последующей посадкой светодиодов на токопроводящий адгезив.

Для изготовления RGB светодиодного полотна обычно используются светодиоды с пиксельной адресацией по следующим причинам:

- малый размер, светодиод содержит в одном корпусе RGB светодиод и драйвер для его управления;
- управление по одному проводу;
- неограниченное количество последовательно подключённых светодиодов;
- отсутствие мерцания (по сравнению с динамической индикацией, которая чаще всего применяется в традиционных светодиодных решениях).

Кроме того, данные светодиоды имеют достаточно низкое тепловое сопротивление ($30^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$), что является основным фактором при использовании их в гибких полимерах, поскольку основной проблемой выбора светодиодов для посадки их на гибкую полимерную подложку является рассеивание тепла.

Благодаряенным преимуществам для производства гибких экранов помимо питания требуется подключение всего одного управляющего провода (который дальше подключен последовательно от одного светодиода к другому). Кон-



Многофункциональный контроллер

струкция светодиодного RGB экрана является модульной, что позволяет осуществлять соединение экранов последовательно для достижения требуемого размера экрана. Соединение проводников и плёнок между собой осуществляется с помощью прокалывающих разъёмов.

Для вывода графической информации на прозрачные RGB экраны разработан многофункциональный контроллер (BLE LED CONTROLLER) для светодиодных экранов на основе управляемых светодиодов. Данный

контроллер поддерживает подключение экрана с максимальным количеством светодиодов 2048 штук. Также контроллер оснащён встроенным Bluetooth модулем для настройки и управления, поддержкой вывода информации с SD карты, при этом он имеет небольшой вес и размер.

Преимущества данного контроллера:

- встроенный Bluetooth модуль для беспроводной настройки блока управления и переключения режимов работы;
- Простота подключения и настройки;

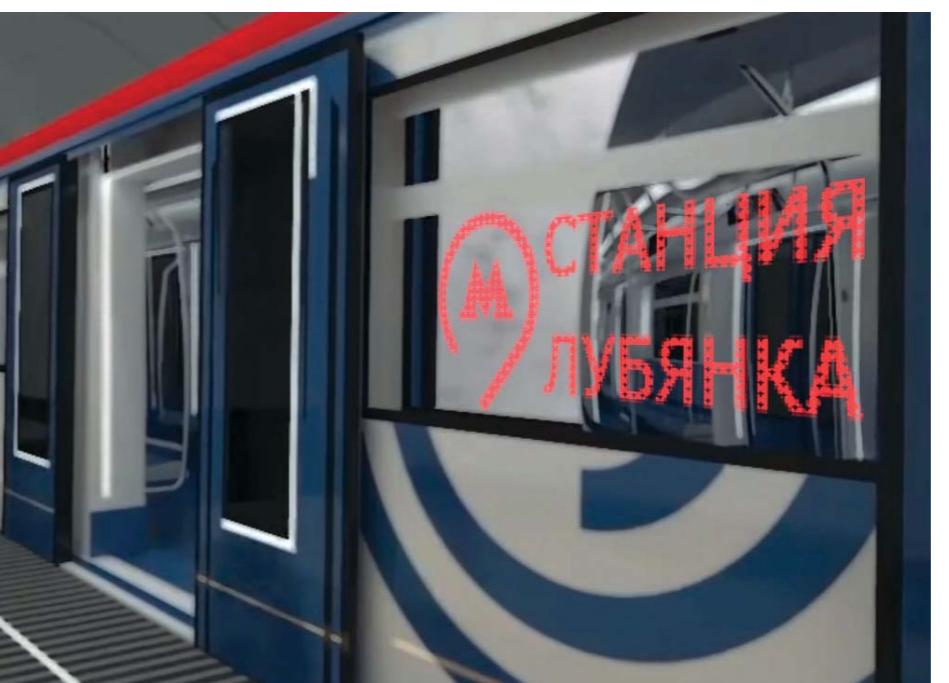
- Удобство монтажа;
- компактные размеры (40 70 15 мм) и небольшой вес (40 г);
- возможность подключения к компьютеру по USB для настройки и обновления ПО.

Основные применения контроллера:

- декоративная подсветка и вывод эффектов визуализации;
- вывод текстовой информации, в том числе рекламы.

В настоящее время в общественном транспорте в качестве информационных табло применяются традиционные решения на основе жёстких печатных плат и светодиодов со сложной схемой управления.

В отличии от традиционных светодиодных решений, гибкие прозрач-



Внешний вид информационного табло на основе прозрачного RGB экрана на вагоне метро

ные RGB экраны на основе адресных светодиодов, благодаря встроенному в них контроллеру управления светодиодами позволяют осуществлять управление с помощью цифрового сигнала по одному проводу. Наличие встроенного ШИМ-контроллера позволяет упростить сборку экранов с большим количеством светодиодов и минимизировать количество проводов для их подключения. Это особенно актуально при установке табло на боковое или заднее стекло транспортных средств.

Кроме того, информация, которая выводится на прозрачные RGB экраны с таким типом светодиодов не закрывает обзор пассажирам.

Гибкие прозрачные RGB экраны также могут применяться на остановках общественного транспорта

та и станциях метро как в качестве декоративной подсветки, так и для вывода текстовой информации. Например, можно осуществить лёгкий монтаж гибких RGB экранов на колонны круглой или овальной формы на станциях метро.

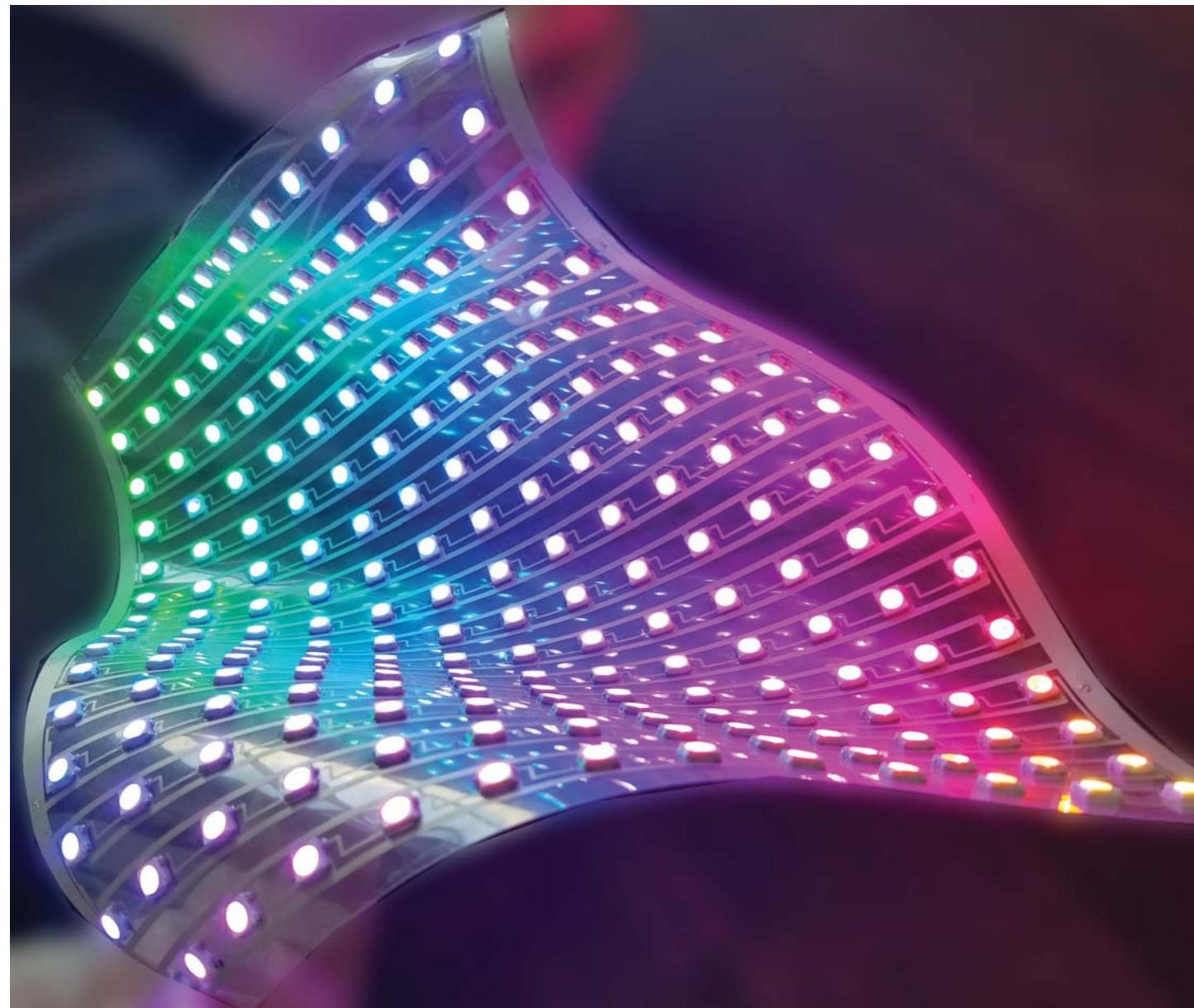
Данные RGB экраны также можно использовать в качестве информационного табло на остановках общественного транспорта. С помощью многофункционального контроллера можно выводить на экран маршруты, расписание и любую другую информацию, в том числе рекламного характера. Обладая лёгкой конструкцией, RGB экраны отлично встраиваются в стекло, которое может служить в качестве защиты от механических воздействий и в качестве рассеивателя.

Светодиодные решения по соотношению цена-качество могут составить конкуренцию традиционным информационным табло, используемым в общественном транспорте. Кроме того, благодаря преимуществам в прозрачности и гибкости возможно их применение в проектах, где традиционные решения не могут быть использованы. Также, конструкции традиционных светодиодных решений более тяжелые по весу, что затрудняет их применение в силу необходимости изготовления дополнительных креплений и конструкций.

По материалам пресс-службы

ООО «Светком»

Тел. +7 987 996 9999
info@svetcom.com
www.svetcom.com



Демонстрация гибкости RGB экрана

КРУПНЕЙШЕЕ МЕРОПРИЯТИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
И УЧАСТИИ



14-15 мая 2020

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Новая площадка форума –
один из крупнейших конгрессно-
выставочных комплексов в России

КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

СПб, Петербургское ш., 64/1



WWW.FORUMBT.RU

X МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ТРАНСПОРТЕ

800

дегелатов

50

регионов

10

иностранных государств

50+

Освещение
ведущих
СМИ России

800 м²

Выставка решений
в сфере безопасности
на транспорте

АРХИТЕКТУРА ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ



ТЕМАТИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И БОРЬБА С ТЕРРОРИЗМОМ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Совершенствование государственной
политики и цифровые технологии
в сфере обеспечения комплексной
безопасности на транспорте:
будущее уже наступило

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗАВАРИЙНОСТИ
И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВСЕХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА

ОПЕРАТОР ФОРУМА
Conference Point
+7 (812)327-93-70



ОРГАНИЗATOR ФОРУМА
АНО «Общественный форум
«Безопасность на транспорте»



Опыт внедрения решений компании «Плутон» для скоростного электротранспорта ЕС на примере проектов в Стокгольме (Швеция)



Стокгольм, Швеция

Сеть городского электротранспорта Стокгольма, одна из самых развитых и удобных в Европе, практически полностью вытеснила частные автомобили за пределы городской черты. Весь общественный транспорт города, представленный автобусами, метро, трамваями и пригородными поездами, находится в управлении муниципальной компании Storstockholms Lokaltrafik AB (SL).

Начало сотрудничества компании «Плутон» со Storstockholms Lokaltrafik AB

В 2013 году Storstockholms Lokaltrafik AB поставила на полную реконструкцию одну из старейших трамвайных линий Lidingöbanan. В ходе работ была произведена перекладка путей, часть однопутных участков заменили двухпутными, а для обеспечения качественного электропитания линии в связи с уве-

личением нагрузки были построены 5 новых тяговых подстанций мощностью 1,6 МВт с рабочим напряжением 750 В каждая – Ropsten, Baggeby, AGA, Högberga и Käppala. Возникла необходимость в поиске поставщика надёжного и современного оборудования постоянного тока для этих подстанций. По результатам тендера с участием фирм «Плутон», Siemens и Sécheron компания «Плутон» стала поставщиком оборудования для городского транспорта Стокгольма.

В 2015 году работы по модернизации линии были полностью завершены, и обновленная линия Lidingöbanan была введена в эксплуатацию с новым подвижным составом. На сегодняшний день энергоснабжение подстанций Ropsten, Baggeby и AGA осуществляется от

Одним из крупнейших и активных игроков на рынке оснащения городского электрического транспорта является компания «Плутон». Основной бизнес Компании сосредоточен на проектировании, изготовлении и реализации тяговых подстанций постоянного тока. Компания «Плутон» приносит в отрасль большое количество инновационных решений в преобразовании, коммутации и распределении постоянного тока, в создании систем защиты контактных сетей постоянного тока, создании систем управления оборудованием нижнего уровня, систем телемеханики и SCADA-систем.

собственной сети 33 кВ, а питание Högberga, Käppala – от сети общего пользования 11 кВ. Стоит отметить, что специфика тяговых подстанций Стокгольма схожа с классической схемой организации электропитания на тяговых подстанциях метрополитена многих стран, где электропитание линий осуществляется за счёт питающих вводов соседних подстанций. Итоговый результат реализации проекта полностью совпал с ожиданиями Заказчика – Storstockholms Lokaltrafik AB выразил желание и в дальнейшем сотрудничать с компанией «Плутон».

Следующая поставка оборудования для SL была реализована компанией «Плутон» в 2017 году. Как раз в это время в Стокгольме активно велось строительство подстанции Sickla на самой новой линии полускоростного трамвая Tärbanan, которое завершилось в мае 2018 года. Управляющая компания Storstockholms Lokaltrafik AB вновь привлекла фирму «Плутон» к разработке и поставке оборудования, включая и последующий шеф-монтаж. Проект был реализован в максимально сжатые сроки (со дня получения заказа до дня поставки всего комплекта оборудования постоянно-го тока прошло меньше 4 месяцев).

В ходе реализации проекта Компания «Плутон» столкнулась с не-привычными условиями: участок под размещение подстанции имел крайне незначительную площадь, в связи с чем требовалось предоставить компактное оборудование, позволяющее максимально сократить занимаемую площадь подстанции. Специально под нужды проекта «Плутон» предоставил абсолютно новое решение – компактный двухсекционный 12-пульсный выпрямитель в выкатном исполнении по схеме «диод-диод» с номинальным выходным напряжением 750 В, при этом ширина каждой секции выпрямителя была всего 600 мм, что позволило разместить выпрямитель в одном DC-щите с ячейками постоянного тока 750 В.

Выкатное исполнение обеспечило несомненные преимущества – лёгкий доступ к компонентам выпрямителя и одностороннее обслуживание при узком фасаде, а также безопасное



Выкатной выпрямитель в DC-щите (подстанция Sickla)

отделение силового блока от шинного отсека благодаря наличию специальной задней панели. Информацию о состоянии выпрямителя и его элементов можно увидеть на панели визуализации с помощью специализированной программы. Благодаря двухсекционному исполнению, в случае обрыва или пробоя силовой диод можно заменить, выкатив одну из секций, и не прибегая к аварийному отключению выпрямителя – вторая секция всегда остаётся в работе, что обеспечивает бесперебойное функционирование подвижного состава.

В 2019 году компания «Плутон» поставила оборудование постоянного тока (уже на 1500 В) и выпрямитель для тяговой подстанции Arninge,питывающей линию пригородного скоростного поезда Стокгольма. Для данного проекта специалисты фирмы «Плутон» реализовали уникальное техническое решение – тиристорный выпрямитель на 1500 В, позволяющий стабилизировать напряжение питающей сети, что в свою очередь позволяет увеличить расстояние между подстанциями (по сравнению с диодным выпрямителем). В связи с требованиями SL к усилению безопасности обслуживающего персонала подстанции, стало также необходимым провести испытания изделий на устойчивость к внутренней дуге. Ячейки постоянного тока фирмы «Плутон» успешно прошли типовые испытания на устойчивость к внутренней дуге в испытательном центре IPH Institut

(г. Берлин, Германия) и полностью соответствуют международному стандарту EN 50123-6:2003+A1:2014.

В 2020 году компания «Плутон» реализует поставку выпрямителя и распределительных устройств постоянного тока (750 В) для подстанции Konsthallen трамвайной линии Roslagsbanan, с последующим шеф-надзором и пусконаладкой. Подстанция Konsthallen стала первой в Европе, на которой было внедрено инновационное и уникальное решение фирмы «Плутон» – бездуговой сверхбыстро действующий выключатель постоянного тока AFB, который исключает возникновение разрушительного действия дуги в оборудовании и разрушение контактов при аварийных отключениях выключателя.



Сверхбыстро действующий бездуговой выключатель AFB (подстанция Konsthallen)

В планах компании «Плутон» – активно продолжать успешное сотрудничество со Storstockholms Lokaltrafik AB, о чём свидетельствует проект в стадии реализации Vallentuna, схожий в части технических решений с проектом фирмы Arninge, но здесь специалисты компании «Плутон» разрабатывают оборудование для тяговой подстанции с гораздо большей мощностью. Запустить подстанцию Storstockholms Lokaltrafik AB и компанию «Плутон» планируют осенью 2020 года.

Генеральный директор ЧАО «Плутон»
Дмитрий Овсянников
Dmitriy.Ovsyanikov@pluton.ua

Мария Михневич, ЧАО «Плутон»
Mriia.Mikhnevych@pluton.ua

Подземная галерея искусств

Метрополитен столицы Швеции начал строиться в 1941 году, но первоначально, как в некоторых европейских городах, его линии использовались для трамвайного движения. На старых станциях можно увидеть следы крепления контактной подвески для верхнего токосъёма трамвайного подвижного состава. Однако в связи с возрастающим пассажиропотоком линия подземного трамвая была перестроена, и 1 октября 1950 года состоялось открытие первой линии Стокгольмского метрополитена от станции Slussen до станции Hökarängen. На схеме первая линия метро обозначена зелёным цветом. В 1951 году было построено ответвление зелёной линии до Stureby, и далее метрополитен стабильно прирастал новыми линиями, станциями и участками продления.

На сегодняшний день метрополитен Стокгольма располагает тремя линиями, в составе которых насчитывается 105 станций, общая протяжённость сети составляет более

Today Stockholm metro has three lines, 105 stations, the total length of the network is more than 105 km. About half of the stations are underground, while the rest have a ground or overpass location. Stockholm metro is famous for its unique station design. About the design of stations and other specific features of Stockholm metro tells our article.

105 км. Вторая и третья линии обозначены на схеме красным и синим цветом. Примерно половина станций подземные, остальные имеют наземное или эстакадное расположение.

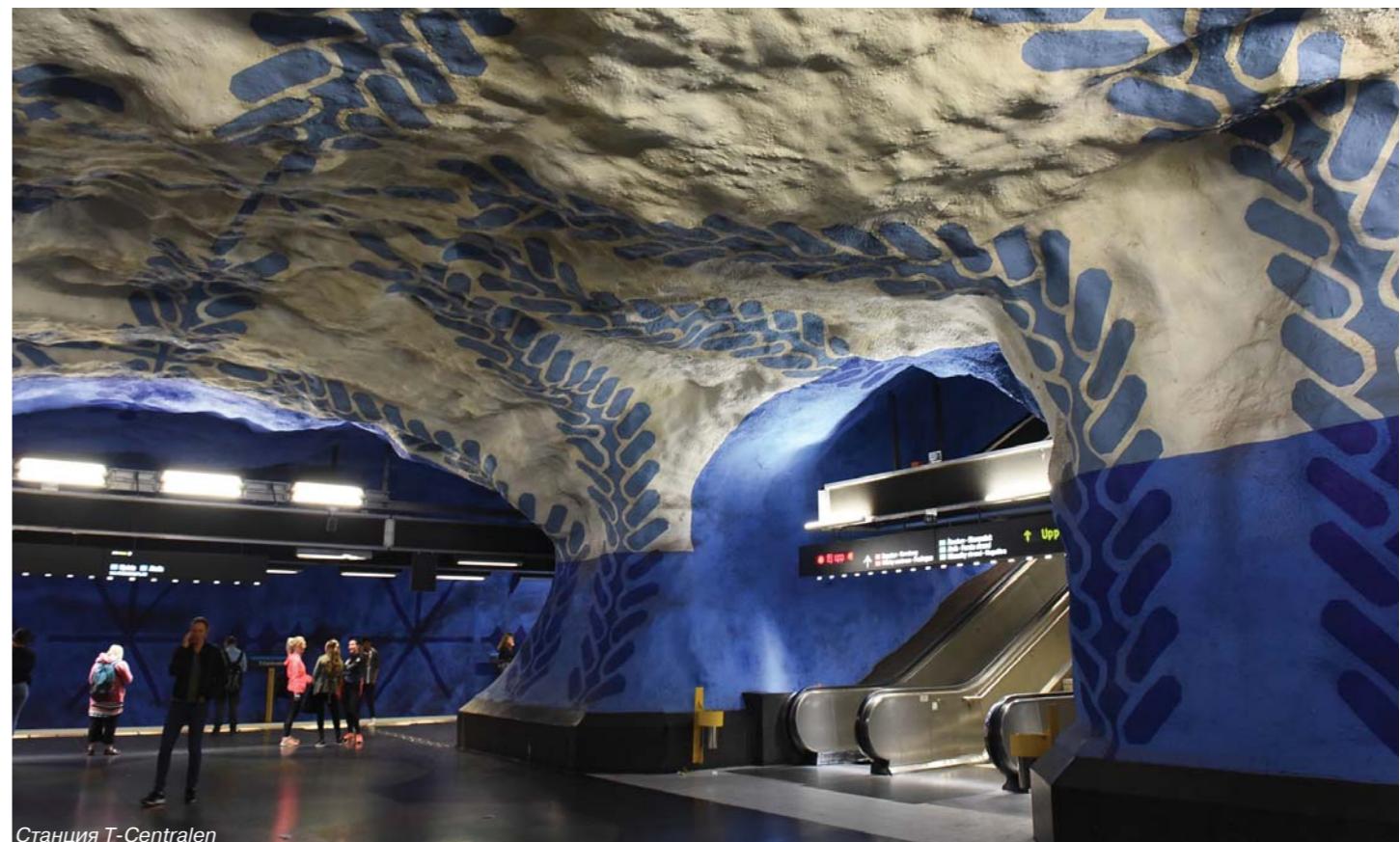
В Стокгольмском метро разные линии, расположенные параллельно в одном уровне, имеют собственные пути и не сливаются друг с другом, как, например, в метрополитенах Берлина и Мюнхена. Это хорошо видно при взгляде сверху на мост Scanstullsbron, где рядом проходят зелёная и красная линии.

Многие пересадочные станции оборудованы кроссплатформенными переходами, но имеются также переходные коридоры, а в случае расположения станций в разных уровнях, переход можно осущес-

твить посредством лифтов и эскалаторов.

На участках линий, где имеются разветвления, как правило, стрелочные переводы уложены перед станцией, после которой линия расходится по направлениям. То есть на станции сооружены две посадочных платформы для каждой ветви, что позволяет пассажирам лучше ориентироваться при проходе к соответствующим поездам, а также такая конструкция станции способствует оптимальной организации пассажиропотоков. Примером может служить станция Gullmarsplan, где зелёная линия разделяется на участок до Hagsätra и на Skärmbro.

Рельсовый транспорт Стокгольма включает в себя не только метрополитен, но также трамвай и линии



Станция T-Centralen

пригородных поездов. Транспортно-пересадочные узлы позволяют с минимальными временными потерями пересесть с трамвая в метро или из метро в пригородный поезд. Например, на станции T-Centralen, где также расположен центральный железнодорожный вокзал, платформы пригородных поездов расположены под землёй в одном уровне со станцией метро и имеется общий вестибюль.

В метрополитене Стокгольма принято левостороннее движение поездов, поскольку на момент открытия метрополитена движение на автодорогах Швеции было левосторонним.

Токосъём в Стокгольмском метро нижний с верхней грани контактного рельса, которая прикрыта сверху защитной планкой.

Отдельного упоминания заслуживает подвижной состав метро Стокгольма. В настоящее время эксплуатируются вагоны двух типов: «СН» – более старые и «С-20» – современного дизайна, состоящие из сочленённых секций. Вагоны более старого типа остались только на красной линии. Интересная особенность: всем вагонам присваиваются собственные имена.

На платформах станций отсутствуют зеркала обзора поезда, за посадкой и высадкой пассажиров машинист наблюдает по мониторам.

Пассажирская навигация на станциях очень информативна, имеются электронные табло, так что заблудиться в метрополитене Стокгольма сложно.

Удобству пассажиров, в том числе обслуживанию маломобильных групп, уделяется большое внимание. Как уже упоминалось, станции обо-



Вид на мост Scanstullsbron



Поезд на станции Stadion



Подземный зал ст. Stadion

Но всемирную известность Стокгольмский метрополитен приобрёл как замечательный арт-объект, который считается «самой длинной

художественной галереей в мире». Уникальность многим станциям придаёт смелый и оригинальный дизайн, оформление предметами искусства.

Поскольку Стокгольм расположен на скальных породах, при обустройстве отдельных участков метрополитена использовалась минимальная обделка, а стены и своды станционных залов покрывались набрызг-бетоном с нанесением картин, росписей, барельефов и других декоративных элементов. Станции этой части Стокгольмского метро оформлены с удивительным разнообразием, стилизованы под подземные гроты или музейные залы. В тон оформлению подсвечены ступени эскалаторов, соответственно выполнено освещение.

На станциях метро Стокгольма часто проходят художественные выставки, а на некоторых станциях постоянно меняются экспозиции различных произведений искусства.

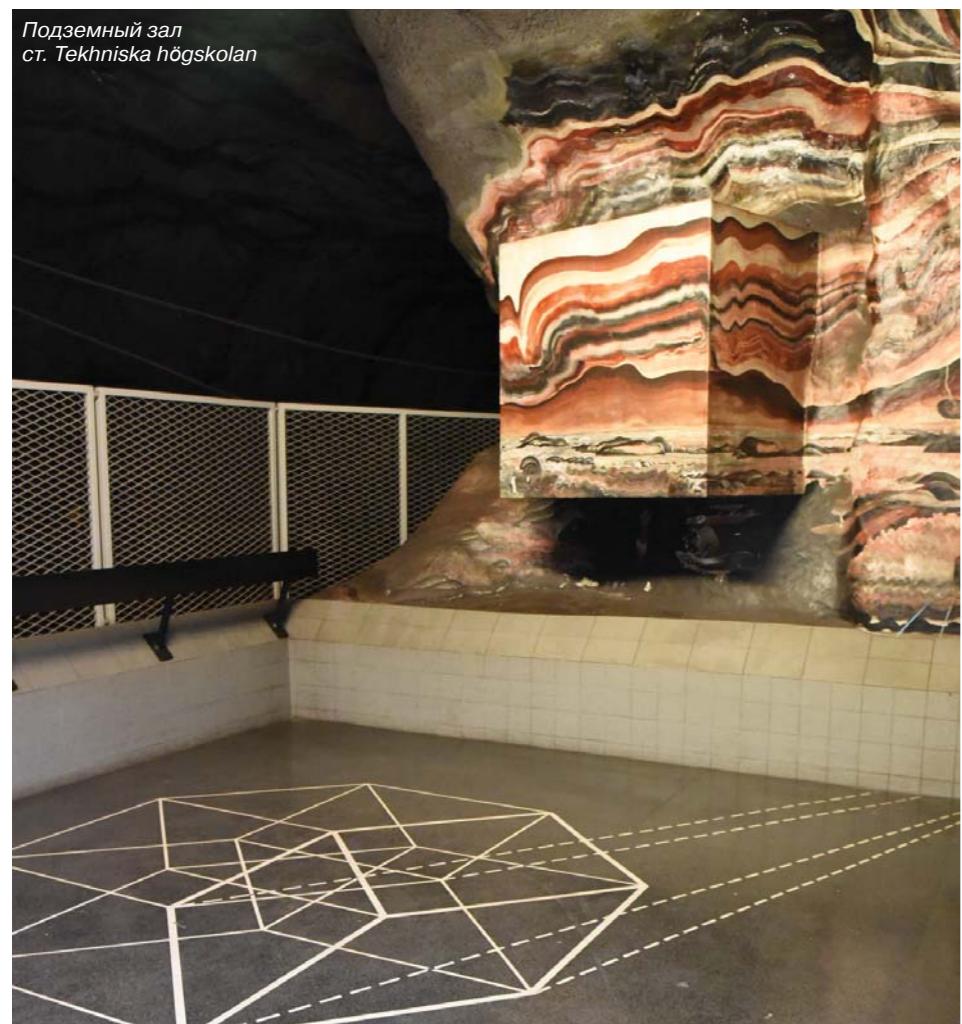
Стокгольмский метрополитен очень интересен как с технической, так и с художественной стороны и, поездка в нём доставляет удовольствие не только от комфорта, но также и от прикосновения с искусством, что вызывает желание посетить его снова и снова.

Зам. генерального директора
Международной Ассоциации «Метро»

Д.А.Головин

dagolovin@mail.ru

Использованы фотографии автора



Подземный зал
ст. Tekniska högskolan



InnoTrans 2020
22–25 SEPTEMBER · BERLIN
International Trade Fair for Transport Technology



**THE FUTURE
OF MOBILITY**

CONTACT

Представительство Мессе Берлин
в России и СНГ
Ул. Профсоюзная 25А, МИТС
117418 Москва
T +7 495 785 36 43
info@messe-berlin.ru



10

**10-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА:
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ,
ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНОВ**



**ЭЛЕКТРОТРАНС
2020**



Проводится в рамках Российской недели
общественного транспорта
www.publictransportweek.ru

www.electrotrans-expo.ru

27-29 МАЯ 2020 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ

