Международная Ассоциация МЕТРО

International **МЕТРО** *info*

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

№1 2014

Станция «Малиновка» Минского метрополитена

МИНСКОЕ МЕТРО – 30 ЛЕТ: НАДЕЖНОСТЬ, КОМФОРТ, РАЗВИТИЕ

Международная Ассоциация «Метро»

Поставщики подвижного состава и комплектующих:

ООО «Альстом Транспорт Рус»

Артёмовский машиностроительный завод «ВЕНТПРОМ»

ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)»

ООО «Ваго-Рев»

НП ИПК ТМ «МЖТ»

ПАО «Крюковский вагоностроительный завод»

ОАО «Метровагонмаш»

ЗАО «МИР»

ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО»

МЭМЗ Памяти революции 1905 года

ЧАО «ПЛУТОН»

ООО «Силовые машины – завод Реостат»

ЗАО «Компания ТрансТелеКом»

Метрополитены:

Бакинский метрополитен

Днепропетровский метрополитен

Екатеринбургский метрополитен

Ереванский метрополитен

Киевский метрополитен

Метрополитен г. Алматы

«Метроэлектротранс», Казань

Минский метрополитен

Московский метрополитен

Нижегородское метро

Новосибирский метрополитен

Петербургский метрополитен

Самарский метрополитен

Ташкентский метрополитен

Тбилисский метрополитен

Харьковский метрополитен

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

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

Содержание

5 **Новости**

6 **Совет Международной Ассоциации «Метро» в г. Минске**

7 **Круглый стол по актуальным проблемам метрополитенов**

8 **Минскому метро 30 лет!**

12 **Новые направления в области транспорта социального назначения ПАО «Крюковский вагоностроительный завод»**

18 **Вопросы повышения надёжности тоннельных конструкций**

22 **Модернизация конструкций верхнего строения пути Московского метрополитена**

26 **Продукция «ПОЛИВИД» для метрополитенов**

28 **НПО «Электронтехника»: метрополитенам – надёжность, качество, удобство**

32 **Современные тенденции развития кабелей и проводов, применяемых в условиях метрополитена**

34 **Безопасность перевозок пассажиров в условиях световой среды энергосберегающего освещения**

38 **Старейшему метрополитену в мире – 150 лет**

42 **Метро столицы КНДР – интересное под землей!**

44 **Самый маленький метрополитен в мире**

Журнал «МЕТРО INFO International»
Учредитель: Международная Ассоциация «Метро»
Редакция:
Главный редактор: **Ермоленко И.К.**
Выпускающий редактор: **Головин Д.А.**
Редакционная коллегия:
Бродовский А.Г.
Курышев В.А.
Мизгирёв С.Н.
Контакты:
107553, г. Москва, Окружной пр., д. 2, стр. 1.
телефон +7(495) 688-0289,
e-mail: asmetro-gvb@mail.ru,
http://www.asmetro.ru

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 верстка – Максим Гончаров.

Программа одногодичной аспирантуры метро

Индия, 2 сентября 2014

Секундерабадский Институт метро и железнодорожного транспорта объявил первый набор из 17 студентов на один год в аспирантуру метро и железнодорожной техники. Организованный в партнёрстве с консалтинговой фирмой Barsyl, курс ставит целью обширное вовлечение промышленности в обеспечение ориентированного обучения, индивидуальной и групповой работы, технических визитов, работы над проектами, постоянной оценки и моделирования ситуаций.

Партнёрами проекта также являются Monash University в Мельбурне, Bentley Systems, University of Delaware и IIT Kharagpur.

CAF ремонтирует вагонный парк лионского метро

Франция, 03 сентября 2014

Лионское транспортное управление заключило с компанией CAF договор на проведение капитального ремонта 36 двухвагонных секций 85 поездов. Произведённые фирмой Alstom вагоны, на пневматическом ходу и с автоведением, были введены в эксплуатацию в 1991 году на линии D лионского метро. Работы планируется начать осенью 2014 года и завершить до середины 2018 года. Программа будет включать в себя ремонт механической части, электрооборудования, а также салонов. Работы будут проводиться на заводе CFD в городе Баньер-де-Бигор, который в настоящее время управляется представительством компании CAF (Франция).

В Баку появится пятиэтажная станция метро

Азербайджан, 29 августа 2014

Впервые в Азербайджане строится 5-этажная станция метро. «Мемар Аджеми-2» во многом для республики уникальна. Откроется новая станция в начале будущего года, передает корреспондент «МИР 24» Эмилия Алиева.

Это самый грандиозный проект Бакинского метрополитена. Впервые станция подземного транспорта будет многоуровневой. Платформа, отельный кассовый зал, технический этаж и даже торговый центр. Все это – «Мемар Аджеми-2». Каждая деталь продумана для удобства пассажиров. 15 эскалаторов и лифты для людей с ограниченными возможностями. Сотрудники метрополитена заявляют: в час пик здесь свободно.

«Это будет самая глубокая станция в Баку – около 30,5 метров. А длина платформы будет достигать 144 метров. Это самый масштабный проект Бакинского метрополитена. Над его осуществлением работают сотни людей», – отмечает работник метрополитена Фарид Гусейнов.

Рабочие трудятся круглосуточно в четыре смены. Для строительства пятиэтажной станции здесь используется новый метод – «стена в грунте», поскольку вырыть глубокий котлован открытым способом в жилом районе, где многоэтажки стоят близко друг к другу, просто невозможно.

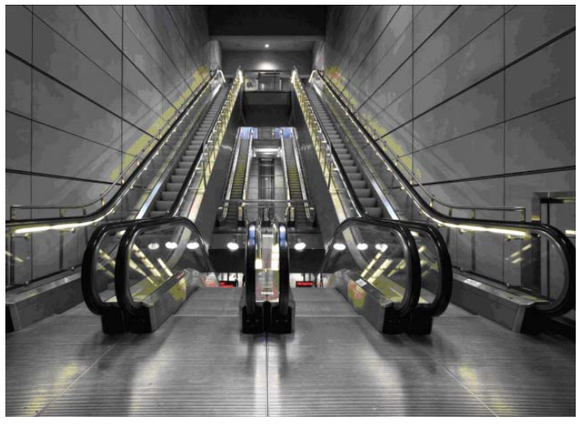
«Еще 4 года назад на строительство каждой станции уходило несколько лет, потому что всё необходимое оборудование закупалось за рубежом и стоило очень дорого. Сегодня его производят в Азербайджане. За счёт этого удалось сократить время и сэкономить деньги», – подчёркивает архитектор Нариман Алиев.

«Мемар Аджеми-2» – узловая станция фиолетовой линии метрополитена Баку. На этой линии всего две станции, а уже со следующего года поэтапно в эксплуатацию сдадут ещё пять. За 25 центов пассажиры без пересадки могут попасть с одного конца столицы в другой, минуя дорожные пробки.

Гейбат Гусейнов работает машинистом уже 41 год. Он уверяет, что о таком удобстве ещё 10 лет назад можно было только мечтать.

«Раньше было 5–6 станций, и то все в центре города. Мы сходили с метро и меняли один, два, а то и три автобуса. Теперь всё по-другому», – поясняет машинист Гейбат Гусейнов.

В ближайшее время в эксплуатацию сдадут ещё 10 станций. К 2030 году в Баку их будет 80. На развитие столичного метрополитена правительство выделило более 750 млн долларов.



TfL обсуждает продление до Barking Riverside

Великобритания, 5 сентября 2014

В компании «Транспорт для Лондона» (TfL) началось публичное обсуждение планов по расширению наземной линии Gospel Oak – Barking до новой станции в районе Barking Riverside, где планируется строительство 10 800 новых жилых домов, а также коммерческих и развлекательных объектов.

Новый участок протяжённостью 4 км пройдёт параллельно существующей линии London Fenchurch Street – Tilbury между станциями Barking и Renwick Road по путепроводу через железную дорогу, где линия повернёт на юг, чтобы по новому виадуку выйти к запланированным станциям.

При условии финансирования, TfL надеется добиться оформления до конца 2015 года акта, дающего полномочия на строительство и эксплуатацию. Если такой акт будет утверждён, то строительство можно будет начать в 2017 году, а открытие состоится в 2019 г. Предусмотрено, что линия Gospel Oak – Barking к этому времени будет электрифицирована.

«Проведена первичная консультация, цель которой – вовлечение заинтересованных сторон и местного сообщества, оценка их предложений для корректировки проекта, – сказал управляющий директор по планированию TfL Микеле Дикс 8 сентября. – Таким образом мы закладываем основы для полноценных и широких общественных консультаций (по строительству линии) в 2015 году».

Предложенный вариант строительства заменяет предыдущую схему продления автоматизированной линии метро Docklands Light Railway, дающую возможность добраться с Gallions до Barking Riverside и Dagenham Dock.

К 300-летию Екатеринбурга предложили построить две ветки метро и новый парк

Россия, 12 сентября 2014

В Екатеринбурге к 300-летию города предлагают реализовать целый ряд мегапроектов. Сюда входят две ветки метро, скоростная железная дорога, новая телебашня и городской парк.

Проекты и инициативы, которые возможно реализовать к 300-летию Екатеринбурга в 2023 г., обсудили накануне представители власти и общественности, сообщает пресс-служба администрации города. Практика показывает, что юбилейные даты становятся серьёзным импульсом развития для городов, для которых выделяют значительные средства из федерального бюджета, отмечают в мэрии.

К примеру, в Санкт-Петербурге к 300-летию со дня основания были отремонтированы памятники архитектуры и возведены новые инфраструктурные объекты, а Казань построила метрополитен из пяти станций, новый мост и ледовую арену. Исходя из этой тенденции, существенные преобразования должны быть проведены и в Екатеринбурге, отмечают городские власти.

В ходе сбора мнений городского сообщества в качестве проектов, которые можно реализовать к юбилею, предлагают в первую очередь вторую и третью ветки метро. Горожане хотели бы также видеть скоростную железную дорогу, достроенную телебашню, новый городской парк и многие другие инфраструктурные объекты, отмечают власти. Юридический блок идей включает в себя создание в Екатеринбурге восьмого района. В брендовом разделе отмечается выпуск монет и купюр, а также серии почтовых марок с упоминанием Екатеринбурга.

Есть также и подраздел культуры, который включает упоминание города в художественных произведениях. Для детей возможно создание «Города профессий» – площади в несколько тысяч гектаров, с домами, улицами и всей инфраструктурой, где дети пробуют самостоятельно выполнять разную работу.

«Для Екатеринбурга 300-летие – это шанс получить серьёзный импульс развития. Это возможно только при поддержке всего городского сообщества в реализации тех или иных идей», – сказал заместитель главы администрации города по организации значимых общероссийских и международных мероприятий Сергей Тушин.

Бывший мэр Екатеринбурга, сенатор Аркадий Чернецкий, говорил, что для получения федеральных средств на строительство второй ветки метро – с «ВИЗа» до «Площади 1905 г.» – необходимо срочно принять программу празднования юбилея и заложить в неё расходы.

Оргкомитет для подготовки к юбилею города был создан 15 августа этого года, в него позвали 41 человека, в том числе и дочь первого президента России Бориса Ельцина.

Петербургский метрополитен закупит 15 новых составов

Россия, 2 сентября 2014

Согласно конкурсной документации, на покупку подземка сможет потратить не более 6,7 миллиарда рублей. Первый состав должен быть передан метро к концу ноября 2015 года, а последний – к октябрю 2019 года.

Поезда с асинхронным тяговым приводом могут быть использованы на всех действующих линиях. Каждый состав будет состоять из 8 вагонов. Поставщика определят 9 октября.

Совет Международной Ассоциации «Метро» в г. Минске

Итоги очередного этапа деятельности Международной Ассоциации «Метро» были подведены на заседании Совета Ассоциации, которое состоялось 30 июня 2014 года в городе Минске. Заседание было приурочено к празднованию знаменательной даты – тридцатилетия Минского метрополитена, и тем самым его проведение было подчёркнуто атмосферой юбилея.

Помимо основных направлений деятельности Совет обсудил перспективные проекты, в частности более широкое освещение работы Ассоциации в информационном пространстве. Одно из мероприятий, реализованных Ассоциацией в этой сфере, – это создание интернет-сайта Ассоциации, который функционирует более года и успешно справляется с задачей оперативного информирования о событиях Ассоциации, передаёт новости о метрополитенах и предприятиях, освещает международную деятельность и т. д. Для дальнейшего развития информативного ресурса Дирекция Ассоциации выступила с предложением создания англоязычной версии сайта www.asmetro.ru, что было одобрено всеми членами Совета. Кроме того, в современных условиях для формирования информационного пространства требуется многообразие его форм и средств. Учитывая это обстоятельство, Дирекция в 2014 году вышла с предложением о начале издания журнала Ассоциации. Проект был одобрен и Совету в Минске представлен пилотный номер журнала «METPO Info International», который получил положительные отзывы и был рекомендован к дальнейшему изданию.

Также на этом Совете был утверждён новый логотип Ассоциации, создание которого явилось очередным шагом к дальнейшей популяризации деятельности организации.

Решением Совета, на заседании в Минске в Ассоциацию «Метро» была принята новая организация – ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО», которая занимается производством современного электротехнического оборудования.

Важной частью заседания Совета в Минске стал доклад, касающийся участия Ассоциации в мероприятиях Международного союза общественного транспорта (МСОТ). Его представил приглашённый на заседание региональный менеджер МСОТ Юсуп Хасиев. Речь шла, в частности, о предстоящем участии Ассоциации в 3-й Международной выставке «ЭкспоСитиТранс-2014» в Москве и в 91-й Ассамблее метрополитенов МСОТ в Гонконге.

Не осталась без внимания тема организации работы с молодёжью на предприятиях Ассоциации. В этой связи большой интерес вызвало сообщение начальника Московского метрополитена о планах проведения Международного молодёжного форума на базе Московского метрополитена осенью 2014 года. По данной теме выступил также представитель Крюковского вагоностроительного завода, поделившись опытом работы по привлечению на производство молодых кадров и о работе с молодёжью на предприятии.

На Совете также обсуждался вопрос о проведении Спартакиады, которая на протяжении многих лет проводится под эгидой Ассоциации и организуется комитетами профсоюзов метрополитенов.

По завершении мероприятия участники заседания Совета посетили Центр управления метрополитена, где ознакомились с работой диспетчерских участков, оценили поездную обстановку на линиях, почувствовали напряжённый ритм работы Минского метрополитена.

Генеральный директор
Международной Ассоциации «Метро»
И. К. Ермоленко
Тел.: +7 (495) 688-0289
E-mail: asmetro-gvb@mail.ru

Круглый стол по актуальным проблемам метрополитенов

В рамках мероприятий, приуроченных к юбилею Минского метрополитена, особое место заняло заседание Международного круглого стола, посвящённого актуальным проблемам метрополитенов.

Круглый стол был организован совместно Международной Ассоциацией «Метро» и Международным союзаом общественного транспорта (МСОТ).

В этом важном мероприятии приняли участие представители метрополитенов и предприятий, входящих в Международную Ассоциацию «Метро». А в качестве докладчиков выступили директор департамента стратегии и развития Лондонского метрополитена Г. Пауэлл, глава департамента стратегии и развития Нью-Йоркского метрополитена Э. Бата и советник президента ООО «Компания ТрансТелеКом» Н. И. Казовский. Выступающие соответственно представили доклады: «Лондонский метрополитен. Настоящее и будущее старейшей системы метро в мире», «Новые технологии, инновации в Нью-Йоркском метрополитене на примере его восстановления после урагана Сэнди, планы повышения устойчивости и жизнеспособности», а также «Развитие широкополосных сетей и оптических линий связи в метрополитенах».

Доклады, сопровождавшиеся презентациями, привлекли немалый интерес участников заседания, поскольку вопросы, затронутые в выступлениях, весьма актуальны в эксплуатации метрополитенов. Кроме того, обсуждение представленного зарубежного опыта решения проблем, таких как улучшение обслуживания пассажиров на станциях (Лондон) или восстановление работы метрополитена после подтопления (Нью-Йорк), вылилось в широкую дискуссию, настолько близки эти проблемы оказались руководителям и специалистам. А доклад Н. И. Казовского привлёк внимание присутствующих проектами, которые уже реализуются на метрополитенах, в частности работающим пилотным проектом на Нижегородском метро по организации беспроводной сети для приёма и передачи видеоинформации из вагонов поездов в центры управления метрополитена.

Проведённое в Минске заседание Международного круглого стола в очередной раз наглядно продемонстрировало высокую эффективность совместной работы Ассоциации «Метро» и МСОТ.

Заместитель генерального директора
Международной Ассоциации «Метро»
Д. А. Головин
Тел.: +7 (495) 688-0218
E-mail: dagolovin@mail.ru

Минскому метро 30 лет!

Юреня Ростислав Станиславович, руководитель Минского метрополитена

29 июня 2014 года Минский метрополитен отметил знаменательное событие – тридцатилетие со дня ввода в эксплуатацию.

Предпосылки к идее строительства метрополитена в Минске появились ещё в послевоенные годы, когда началось активное восстановление города, практически стёртого с лица земли. Минск рос стремительными темпами, шло масштабное жилищное и промышленное строительство, всё больше людей стекалось в мегаполис. Благодаря развитию промышленности Минск рос быстрее других крупных городов СССР, в результате уже в 1972 году в городе родился миллионный горожанин, а в скором времени численность населения превысила 1,5 млн человек. Наземный транспорт уже не мог справляться с проблемой перевозки такого количества людей, основные магистрали города исчерпали резерв пропускной способности.

Разработка плана для строительства метрополитена в Минске началась в 1976 году, а 4 февраля 1977 года Совет Министров СССР принял Постановление «О строительстве метрополитена в городе Минске», что послужило отправной точкой для строительства первой линии.

3 мая 1977 года в торжественной обстановке был вынут первый ковш грунта на месте будущей станции «Парк Челюскинцев». Среди предложенных вариантов первой очереди Минского метрополитена был выбран вариант от улицы Волгоградской до улицы Московской через главную магистраль белорусской столицы – Ленинский проспект. На этом отрезке длиной 8,5 км было запроектировано 8 станций.

Осенью 1977 года из Туапсе в Минск был передислоцирован тоннельный отряд № 1, а на станцию был привезён и смонтирован первый проходческий щит, перевезённый по частям из Харькова. Во второй половине 1978 года в сторону будущей станции «Московская» пошёл второй проходческий щит, привезённый в Минск из Донбасса.

Строительство набирало размах и увеличение объёмов работ, с которыми одному тоннельному отряду уже было сложно справляться, потребовало изменения организационной структуры метростроителей. Поэтому на базе отряда было создано управление строительства Минского метрополитена «Минскметрострой». Кроме тоннельного отряда № 1 в него вошли строительно-монтажное управление № 1 и управление механизации. К 1979 году численность метростроевцев составила более 1 700 человек.

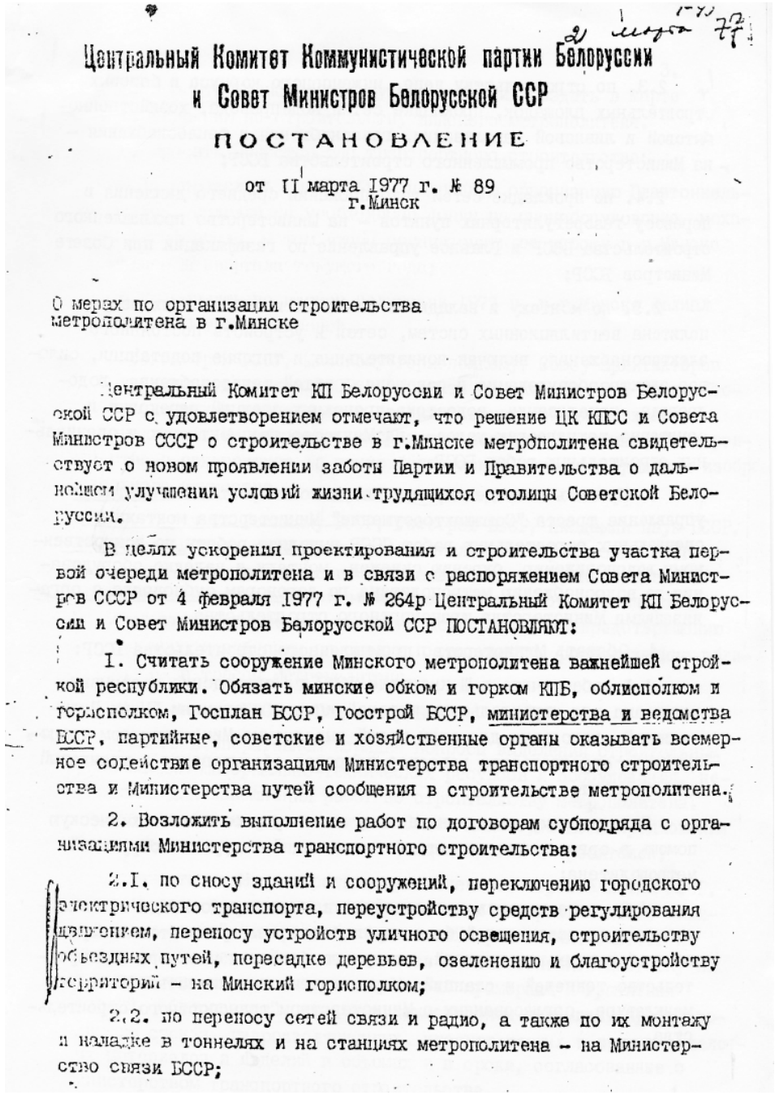
При строительстве метрополитена активно внедрялись современные конструкции, объёмно-планировочные решения, новые технологии. К проектированию и оформлению станций были привлечены известные архитекторы и художники, что позволило сделать станции не только красивыми, но и своеобразными в идейно-художественном оформлении. Языком металла и камня на каждой станции выражена богатейшая общественная, производственная и культурная жизнь Белоруссии. Метро стало украшением города-героя Минска, его гордостью, его славой.

Параллельно со строительством первой очереди Минского метрополитена велись работы по сооружению инженерного корпуса управления метрополитена. Здание разместилось прямо в центре города – на Площади Ленина. Нельзя не отметить применение новаций, как, например, поднятие на резиновые амортизаторы уже построенного и эксплуатируемого семиэтажного здания метрополитена, расположенного непосредственно над перегонными тоннелями мелкого заложения. В результате этого мероприятия уровень вибрации от движения поездов метрополитена был снижен до уровня более низкого, чем нормативный для жилых помещений.

К 1983 году было закончено строительство первого электродепо «Московское», которое расположилось на улице Фабрициуса рядом со станцией «Институт культуры». Для доставки в электродепо новых электропоездов и хозяйственных грузов оно было соединено с железнодорожной линией. Первые вагоны с Мытищинского завода пришли в ноябре того же года.

24 марта 1984 года по подземным рельсам прошёл первый пробный поезд.

29 июня 1984 года, в канун 40-й годовщины освобождения Минска от немецко-фашистских захватчиков в годы Великой Отечественной войны, было начато регулярное движение по всему первому участку Минского метрополитена протяжённостью 7,84 км от станции «Институт культуры» до станции «Московская».



Центральный Комитет Коммунистической партии Белоруссии
и Совет Министров Белорусской ССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 11 марта 1977 г. № 89
г.Минск

О мерах по организации строительства метрополитена в г.Минске

Центральный Комитет КП Белоруссии и Совет Министров Белорусской ССР с удовлетворением отмечают, что решение ЦК КПСС и Совета Министров СССР о строительстве в г.Минске метрополитена свидетельствует о новом проявлении заботы Партии и Правительства о дальнейшем улучшении условий жизни трудящихся столицы Советской Белоруссии.

В целях ускорения проектирования и строительства участка первой очереди метрополитена и в связи с распоряжением Совета Министров СССР от 4 февраля 1977 г. № 264р Центральный Комитет КП Белоруссии и Совет Министров Белорусской ССР ПОСТАНОВЛЯЮТ:

1. Считать сооружение Минского метрополитена важнейшей стройкой республики. Обязать минские обком и горком КПБ, облисполком и горисполком, Госплан БССР, Госстрой БССР, министерства и ведомства БССР, партийные, советские и хозяйственные органы оказывать всемерное содействие организациям Министерства транспортного строительства и Министерства путей сообщения в строительстве метрополитена.

2. Возложить выполнение работ по договорам субподряда с организациями Министерства транспортного строительства:

2.1. по сносу зданий и сооружений, переключению городского электрического транспорта, переустройству средств регулирования движением, переносу устройств уличного освещения, строительству объездных путей, пересадке деревьев, озеленению и благоустройству территорий – на Минский горисполком;

2.2. по переносу сетей связи и радио, а также по их монтажу и укладке в тоннелях и на станциях метрополитена – на Министерство связи БССР;

Дальнейшая эксплуатация была возложена на организацию «Минский метрополитен».

Спустя два года, в 1986 году, Минский метрополитен отмечает два события:

- 100-миллионного пассажира в октябре;
- 26 декабря ввод в эксплуатацию второго участка первой линии от станции «Московская» до станции «Восток» протяжённостью 1,71 км.

С 1985 года было начато строительство первого участка второй линии метро от станции «Тракторный завод» до станции «Фрунзенская», протяжённостью 6,12 км с шестью станциями, который введён в постоянную эксплуатацию в 1990 году.

Далее были введены в эксплуатацию: в 1995 году – участок продления второй линии от станции «Фрунзенская» до станции «Пушкинская», протяжённостью 2,92 км с двумя станциями; в 1997 году – участок продления второй линии от станции «Тракторный завод» до станции «Автозаводская», протяжённостью 3,55 км с двумя станциями; в 2001 году – участок продления второй линии от станции «Автозаводская» до станции «Могилевская», протяжённостью 1,796 км; в 2003 году – электродепо «Могилевское»; в 2005 году – участок продления второй линии от станции «Пушкинская» до станции «Каменная горка», протяжённостью 3,93 км с тремя станциями; в 2007 году –

участок продления первой линии от станции «Восток» до станции «Уручье», протяжённостью 2,69 км с двумя станциями, и в 2012 году участок продления первой линии метрополитена от станции «Институт культуры» до станции «Петровщина», протяжённостью 5,12 км с тремя станциями.

Все линии и станции минского метро подземные, мелкого заложения. Станции имеют подземные вестибюли, вход в которые в большинстве случаев совмещён с подуличными переходами. Три станции – «Купаловская», «Октябрьская» и «Площадь Ленина» имеют входы, встроенные в здания. На последней из них по длинному подземному переходу можно выйти в здание железнодорожного вокзала и к платформам пригородного сообщения.

Из-за небольшой глубины заложения спуск на большинство станций осуществляется по маршевым лестницам. Эскалаторы установлены на 9 станциях. На всех станциях, введённых в эксплуатацию после 2001 года, также имеются лифты.

Минским метрополитеном ежедневно пользуются более 900 тысяч пассажиров, что составляет примерно 37% от общего пассажиропотока, перевозимого общественным транспортом города.

На сегодняшний день минское метро состоит из двух линий общей протяжённостью 37,3 км, 29 станций и двух электродепо.

В октябре 2013 года была создана служба безопасности, сотрудники которой вправе производить личный досмотр, проверку документов пассажиров на территории метрополитена.

По состоянию на 1 января 2014 года в Минском метрополитене установлено 1300 видеокамер, а также введена в эксплуатацию система видеонаблюдения в вагонах семи составов.

К 30-летию со дня открытия в минском метро выпущены жетоны нового образца в количестве 600 тысяч экз. Функциональность юбилейных жетонов не отличается от привычных средств оплаты: это всё те же пластиковые «монетки», но с необычным рисунком. На жетонах изображены все восемь станций первой очереди метро Минска: «Институт культуры», «Площадь Ленина», «Октябрьская», «Площадь победы», «Площадь Якуба Коласа», «Академия наук», «Парк Челюскинцев» и «Московская».

На основании Генерального плана г. Минска разработана «Комплексная транспортная схема г. Минска», частью которой является «Схема развития Минского метрополитена». По плану до 2030 года Минский метрополитен будет состоять из четырех линий общей протяжённостью 77,1 км и насчитывать 58 станций.

Начальник Минского метрополитена
Р. С. Юреня
Тел.: +375 17 219-50-09
E-mail: metro@minsktrans.by

Новые направления в области транспорта социального назначения ПАО «Крюковский вагоностроительный завод»

Первый опытный состав с приводом постоянного тока

Вагоны для метрополитена

Учитывая значительный износ подвижного состава метрополитенов и необходимость замены вагонов, эксплуатационный срок которых истёк, в середине 2003 года по инициативе КП «Киевский метрополитен» и киевской городской администрации была подготовлена концепция проекта «О намерениях по созданию украинского вагона нового поколения для Киевского метрополитена». При этом предполагалось для комплектации вагона использовать российское серийное тяговое оборудование, а кузов вагона переработать силами конструкторского подразделения ПАО «КВСЗ» на базе серийного вагона метро производства АО «Метровагонмаш».

В конце 2004 года ОАО «КВСЗ» принято решение приступить к изготовлению металлоконструкций кузовов опытных вагонов и проведению их испытаний за собственные средства, а в мае 2005 года правление приняло решение об изготовлении за собственные средства всего пятивагонного состава.

На этапе согласования технического задания на головной и промежуточный вагоны метро было рассмотрено несколько вариантов по оборудованию вагонов различными тяговыми приводами. В начале 2005 года КП «КМ» было принято решение оборудовать первый пятивагонный состав вагонов метро тяговым приводом ДИНАС-10 российского производства. Такое решение было обусловлено наличием у КП «Киевский метрополитен» отработанных технологий по диагностике и ремонту релейно-контакторного тягового оборудования, что позволяло новым вагонам органично вписаться в инфраструктуру депо.

В ходе проектно-конструкторских работ Крюковским вагоностроительным заводом была полностью пересмотрена концепция металлоконструкции кузова будущего вагона, а также полностью изменено системное наполнение вагонов:

- системы первичной диагностики поезда;
- система видеонаблюдения;
- применен современный дизайн интерьера;
- пересмотрены эргономика и комфорт кабины машиниста;
- эвакуационный трап с выходом пассажиров через пассажирский салон;
- система принудительной приточной вентиляции.

И уже 24 августа 2005 года первые два опытных вагона были представлены президенту Украины в ходе открытия станции метро «Бориспольская».

В период с августа 2005 года по январь 2006 года ПАО «КВСЗ» был изготовлен состав из пяти вагонов и в феврале 2006 года передан КП «Киевский метрополитен» для проведения пусконаладочных работ и испытаний.

Таким образом, силами ПАО «КВСЗ» совместно с КП «Киевский метрополитен» были созданы украинские вагоны метро, которые отличаются принципиально новой конструкцией кузова, обеспечивающей повышенный комфорт для пассажиров, уменьшение шума при движении вагона, наличием принудительной вентиляции салона, новым интерьером пассажирского салона, прислонно-сдвижными дверями. Головной вагон оборудован новой кабиной машиниста, оснащённой кондиционером, новым пультом управления. В указанных вагонах использован серийный, много лет выпускаемый заводом «Динамо», тяговый привод ДИНАС-10, однако конструкция вагонов при незначительной доработке позволит обеспечить установку любого тягового привода, требуемого заказчику.

После проведения полного цикла испытаний опытного состава в июне 2008 года решением МВК вагоны моделей 81-7021, 81-7022 и 81-7022-01 были рекомендованы к серийному производству, а опытный состав был передан в опытную эксплуатацию.

22 апреля 2004 года для повышения эффективности взаимодействия производителей и эксплуатирующих подразделений метрополитена, по инициативе Крюковского вагоностроительного завода, на базе электродепо «Харьковское» был создан сервисный центр ПАО «КВСЗ», который успешно функционирует до настоящего времени.

По результатам опытной эксплуатации первого состава в 2010 г. Киевским метрополитеном было дополнительно закуплено 25 вагонов мод. 81-7021/7022.

Параллельно с разработкой и внедрением в производство вагонов метро с релейно-контакторной системой управления тягой нашим предприятием велись опытно-конструкторские работы по созданию вагонов метро с асинхронным тяговым приводом.

Технические требования на подвижной состав переменного тока были согласованы с Киевским метрополитеном в 2006 году. Разработка и согласование технического задания на подвижной состав новой конструкции были завершены в 2008 году. Будущим моделям украинских «асинхронников» присвоены номера 81-7036, 81-7037 и 81-7037-01.

В основу нового поезда были взяты наработки, полученные при создании вагонов мод. 81-7021/7022, а именно:

- система видеонаблюдения;
- дизайнерские решения интерьера;
- эргономика и климатическое оснащение кабины машиниста;
- эвакуационный трап с выходом пассажиров через пассажирский салон;
- система принудительной приточной вентиляции;
- прислонно-сдвижные двери;
- конструкция кузова;
- тележки модели 68-797;
- экстерьер вагонов и материалы внешнего покрытия кузова.

Поставщиком тягового привода и системы управления стала польская компания «МЕДКОМ», тяговые двигатели изготовлены тоже польской компанией «ЭМИТ», система тормозов – ф. «КНОРР-БРЕМЗЕ» (Германия). Также при проектировании поезда была предусмотрена установка современной системы диагностики и индикации неисправностей с выведением сигналов на монитор машиниста, интегрированная в систему управления поездом.

В 2011 году опытный состав с асинхронным тяговым приводом был направлен в Киевский метрополитен для прохождения испытаний, а 20 марта 2012 года решением МВК вагоны метро моделей 81-7036/7037 были рекомендованы к серийному производству.

Однако крюковские вагоностроители на этом не останавливались, и на основе опытного поезда мод. 81-7036/7037 был изготовлен новый состав на тележках мод. 68-7054. Примечательно, что для установки новых тележек потребовались минимальная доработка кузова и незначительное изменение системы тормозов.

В данном случае поставщиком исполнительных механизмов системы тормозов выступила чешская компания «ДАКО», и, как показали испытания, вполне органично вписалась в работу системы «КНОРР-БРЕМЗЕ».

Плавность хода конструкторам удалось повысить за счет использования в центральном подвешивании тележки пневматических рессор. В новой тележке также использованы кассетные подшипники с межремонтным пробегом 1 млн 200 тыс. километров; редуктор с увеличенным межремонтным пробегом; эффективные дисковые тормоза.

К преимуществам можно отнести и применение в конструкции тележки и вагона в целом противоюзовой системы, системы контроля нагрева буксовых узлов в реальном времени (с индикацией на экране пульта машиниста), отсутствие трения в узлах

Тележка метро с приводом постоянного тока

подвески редуктора и соединения кузова вагона с тележкой, усовершенствованную систему смазки гребней колес, съёмные шпинтоны и другие технические решения.

Анализируя результаты ходовых динамических испытаний опытного поезда, с уверенностью можно сказать: на Крюковском вагоностроительном заводе создана рама тележки метро, которая при минимальной массе конструкции имеет коэффициент запаса прочности 2,61 при нормативном 1,7, что соответствует сроку службы рамы новой тележки 40 лет, и проведённые испытания, как на стендах, так и в составе поезда, подтверждают результаты расчётов.

Результат был закономерным – в мае 2013 года решением межведомственной комиссии вагоны мод. 81-7036/7037 на тележках модели 68-7054 рекомендованы к серийному производству.

Модернизация вагонов типа «Е» и «Еж»

В настоящее время вступил в завершающую стадию проект комплексной модернизации вагонов метро типа «Е», «Еж» для Киевского метрополитена.

Его началом можно считать 27 февраля 2012 года, когда, после завершения всех процедур с японскими партнёрами по запуску контракта, Крюковский вагоностроительный завод получил авансовый платеж и приступил к созданию первого модернизируемого поезда.

Коротко опишем суть дела: киевская городская государственная администрация предложила проект использования «зелёных инвестиций», которые Украина получает по Киотскому протоколу, – модернизировать 95 вагонов столичного метрополитена. Проект получил поддержку правительства. Без расходования средств из государственного бюджета столичный метрополитен обновит подвижной состав Святошинско-Броварской линии, которая на 90% состоит из вагонов типа «Е», «Еж», данный подвижной состав на сегодня морально и физически устарел.

Крюковский вагоностроительный завод признан победителем в тендере на выполнение этой работы.

Партнёрами киевской городской государственной администрации и Киевского метрополитена выступают ПАО «КВСЗ» и японская компания Itochu, которая совместно с другими японскими исполнителями поставит энергосберегающее оборудование для модернизации вагонов. В конце октября 2012 года КВСЗ и Itochu заключили контракт на поставку оборудования для модернизации.

На сегодняшний день первый модернизированный состав проходит испытания на действующих линиях Киевского метрополитена.

Украинские машиностроители создали новую технику с применением самых современных систем в метровагоностроении, получили новых партнёров и опыт работы с японскими фирмами, которые отличаются высоким уровнем технологии и качества продукции.

Тележка с пневматическим подвешиванием

Эффект от модернизации вагонов ожидается по многим направлениям:

- уменьшение выбросов углекислого газа (CO_2);
- снижение расходов на обслуживание и ремонт;
- увеличение срока эксплуатации подвижного состава на 20 лет;
- внедрение энергосберегающих технологий;
- повышение уровня безопасности перевозок, в первую очередь за счёт надежной тормозной системы;
- улучшение условий труда машинистов – кабина оснащается кондиционером и эргономичным пультом управления;
- повышение уровня комфорта для пассажиров;
- повышение плавности хода за счёт применения асинхронного тягового привода и тележек с пневмоподвешиванием;
- улучшение экстерьера и интерьера.

Завершение работ по данному проекту планируется в октябре 2014 года.

Перспективные разработки подвижного состава для метрополитена

Не прекращая работу по имеющимся проектам, наше предприятие продолжает идти по пути совершенствования подвижного состава для метрополитенов. Так, конструкторами завода в настоящий момент проектируются перспективные вагоны метро мод. 81-7086, 81-7088, которые являются новой разработкой ПАО «КВСЗ». Кузова вагонов цельнометаллические, выполнены из материалов, устойчивых к коррозии (нержавеющая сталь). Срок службы вагонов – 50 лет.

Материалы кузова обеспечивают несущую способность кузова, его прочность и сохранение геометрических параметров в течение срока службы вагонов.

Межвагонные переходы в составе поезда – герметичны, что обеспечивает беспрепятственное передвижение пассажиров вдоль состава поезда.

Головные вагоны оборудованы концевыми сцепками жёсткого типа конструкции Шарфенберга, обеспечива-

Электроника Транспорт

13-15 мая 2015 г.

Москва
КВЦ Сокольники

9-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

Информационные технологии для транспорта и транспортной инфраструктуры

Тематика:
- Системы диспетчеризации и управления транспортным парком (грузовые автоперевозки, пассажирский транспорт, такси, спецтранспорт)
- Комплексы навигации и связи
- Системы безопасности и видеонаблюдения
- Системы контроля пассажиропотока и оплаты проезда
- Технологии снижения расхода топлива
- Информационно-развлекательные комплексы
- Автоматика, телемеханика
- Измерительные и диагностические приборы
- Силовая электроника для транспорта
- Электронные, электротехнические компоненты

В рамках:
12-15 мая 2015 г., Москва / Коломна
Российской недели общественного транспорта

Конференции и семинары:
- "Практические особенности внедрения навигационно-информационных технологий на современном транспортном предприятии", тел. +7(495) 66-324-66,
- "Электронные модули и компоненты для транспортного приборостроения и машиностроения",
- "Технологии оплаты проезда и учета пассажиропотока",
- "Современные системы управления движением пассажирского транспорта".

Оргкомитет:
+7(495) 287-4412
http://www.e-transport.ru

Поддержка:

Пульт управления кабины машиниста головного вагона метро с асинхронным тяговым приводом

ющими автоматическое сцепление поездов и соединение пневматических магистралей. Сцепные устройства обеспечивают проход состава поезда по круговым кривым радиусом 60 м и более.

Кабины управления и салоны вагонов оснащены системами кондиционирования, обеспечивающими микроклимат помещений. Системы обеспечения микроклимата поддерживают в автоматическом режиме параметры микроклимата в кабине управления и салонах вагонов поезда в пределах допустимых значений в диапазоне рабочих температур наружного воздуха от -40 °С до +40 °С.

На вагонах применены автоматические двери прислонно-сдвижного типа, по 4 входные двери шириной в просвете 1 300 мм на каждой стороне вагона.

Состав оборудован современной системой управления, отвечающей европейским требованиям, а также требованиям Московского метрополитена (которые являются более жёсткими в плане диагностики, контроля, обеспечения безопасности движения и управления поездом).

Система автоматического управления движением поезда, совместимая с применяемыми в метрополитенах СНГ системами безопасности (АРС-АЛС), обеспечивающая прицельную остановку поезда с повышенной точностью, а также гарантированную остановку поезда при возникновении нештатной ситуации.

К системам управления тяговым и вспомогательным электрооборудованием относится оборудование, обеспечивающее управление всеми системами поезда, контроля безопасности движения, автоведения, бортовой диагностики, регистрации режимов ведения, управления дверями, автоматической пожарной сигнализации.

Тяговое электрооборудование поезда включает в себя высоковольтные аппараты, предназначенные для регулирования тяги и торможения поезда (токоприёмник, коммутационная и защитная аппаратура, тяговые преобразователи, тяговые электродвигатели и прочее). Вспомогательное электрооборудование включает в себя оборудование собственных нужд поезда (электрическая часть системы охлаждения тягового оборудования, компрессор), источники питания и электрические потребители систем жизнеобеспечения.

Расчётная экономия электроэнергии поезда при номинальной вместимости вагона составляет порядка 30–35%.

На вагонах применены тележки с пневмоподвешиванием, что обеспечивает более плавный ход вагона и снижение уровня шума снаружи и внутри вагона по сравнению с применением центрального рессорного подвешивания. Срок службы рам тележек составляет 40 лет.

Поезд оборудован следующими видами тормозов:

- рабочий рекуперативно-реостатный (электродинамический) тормоз с пневматическим дотормаживанием (на немоторных вагонах применяется пневматический тормоз);
- резервный автоматический пневматический тормоз;
- стояночный тормоз.

Наши разработчики и производственники уверены, что новый поезд ПАО «КВСЗ» будет полностью удовлетворять современным требованиям по безопасности, комфорту и надёжности, предъявляемым к электропоездам метрополитенов.

Главный инженер
Международной Ассоциации «Метро»
С. Н. Мизгирёв
Тел.: +7(495) 688-00-47
E-mail: asmetro-gvb@mail.ru

ПАО «КРЮКОВСКИЙ ВАГОНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»
PJSC «Krykovsky Railway Car Building Works»

МОДЕРНИЗАЦИЯ ВАГОНОВ МЕТРО
ДЛЯ КИЕВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

www.kvsz.com

39621, Украина, г. Кременчуг, ул. Ивана Приходько, 139
139, Ivan Prihodko st., Kremenchug, Ukraine, 39621

тел./tel.: +38 /0536/ 76 93 13; факс/fax: +38 /0536/ 74 36 20
e-mail: kvsz@kvsz.com

Вопросы повышения надёжности тоннельных конструкций

Сооружения метрополитена относятся к технически сложным объектам и в соответствии с нормативными требованиями и Правилами технической эксплуатации должны по прочности, устойчивости и техническому состоянию обеспечивать безопасное движение поездов с установленными скоростями в период всего срока службы (не менее 100 лет).

Современная высокоточная железобетонная обделка со связями

Сооружения метрополитена различаются по назначению, отличаются большим разнообразием конструктивных форм и квалифицируются на основные и вспомогательные. К основным сооружениям относятся: станционные комплексы с пассажирскими платформами, эскалаторными наклонами и вестибюлями; перегонные тоннели с притоннельными сооружениями; метромосты и рамповые участки. Вспомогательными сооружениями являются: соединительные и вытяжные ветви; вентиляционные комплексы, наземные и совмещённые электроподстанции; здания и сооружения на площадках депо; объекты социального и специального назначения и другие.

Эксплуатационная надёжность и долговечность сооружений закладываются на всех стадиях: изысканий и проектирования; в период производства строительно-монтажных работ и поддерживается в процессе эксплуатации.

Перегонные тоннели в зависимости от глубины заложения, инженерно-геологических условий, конструкций обделки и способов сооружения применяются однопутными либо двухпутными кругового или прямоугольного сечения.

Материалы для тоннельных обделок и их гидроизоляции должны отвечать требованиям прочности, долговечности, устойчивости к химической агрессии грунтовых вод и другим вредным воздействиям. Наиболее эффективными и надёжными обделками перегонных тоннелей закрытого способа работ являются конструкции из чугунных тюбингов и современная высокоточная железобетонная обделка кругового очертания с пазами для размещения упругих гидроизоляционных прокладок.

Особое место занимает вопрос правильного выбора конструкции обделки в зависимости от инженерно-геологических и гидрогеологических условий. Принятие ошибочных необоснованных проектных решений приводит к тяжёлым последствиям, связанным со значительными вложениями и трудоёмкостью производства ремонтно-восстановительных работ по ликвидации расстройств и повреждений в тоннельных конструкциях в короткие (1,5–2,0 часа) ночные окна и обеспечение безопасных условий эксплуатации линий метрополитена.

Примерами ошибочного выбора конструкции обделки являются применение сборной железобетонной унифицированной обделки кругового очертания без связей и чугунной тюбинговой обделки с плоским железобетонным лотковым блоком в несвязанных водонасыщенных грунтах на протяжённых участках одной из линий метрополитена.

На протяжённых участках мелкого заложения закрытого способа работ Таганско-Краснопресненской линии уже в первые годы эксплуатации под динамическим воздействием поездов сборная унифицированная железобетонная обделка подверглась расстройству. Одновременно с течами в тоннель через трещины в лотковой части тоннеля стал поступать песок. Вынос песка привел к разуплотнению грунтов и деформациям сборной обделки. В целях ликвидации выносов грунта и обеспечения устойчивости обделки в период эксплуатации непрерывно ведутся работы по химическому закреплению грунтов на локальных участках. Потенциальная протяжённость участков, где возможно проявление расстройств обделки, составляет 10,5 км.

В настоящее время применение данных типов конструкций обделок в несвязанных водонасыщенных грунтах запрещено.

Важнейшей характеристикой тоннельных обделок является гидроизоляция, обеспечивающая водонепроницаемость обделки и защиту внутритоннельного оборудования и подвижного состава от воздействия течей грунтовых вод.

Для тоннелей, сооружаемых открытым способом, применяется сплошная наружная гидроизоляция. В местах устройства деформационных швов для гидроизоляции устраиваются компенсаторы. Гидроизоляция должна быть надёжно защищена от механических повреждений при обратной засыпке котлована.

В сборных железобетонных и чугунных обделках закрытого способа работ гидроизоляция обеспечивается

ТПУ-экспо 2015

Специализированная выставка и конференция

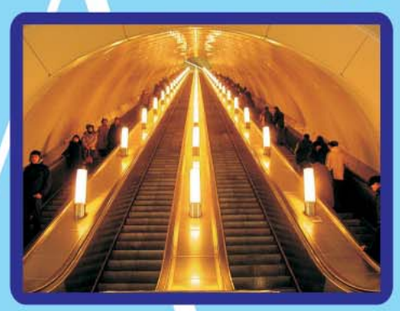
Проекты, технологии, решения
для пассажирской транспортной инфраструктуры

13-15 мая 2015 года / Москва / Сокольники

- Планирование транспортной инфраструктуры
- Комплексное проектирование и строительство транспортно-пересадочных узлов
- Строительные и отделочные материалы
- Мебель и элементы интерьера
- Лифты и эскалаторы
- Обеспечение безопасности и контроль доступа
- Светотехника, освещение и подсветка
- Приспособления для транспортировки и размещения детей, людей с ограниченными возможностями
- Рекламно-информационные системы
- Средства оповещения
- Энерго и теплоснабжение, энергоучет
- Инженерно-техническое оснащение паркингов
- Уборка, санитарно-техническая обработка
- Оборудование для торговли и сервиса

В рамках:
12-15 мая 2015 г., Москва / Коломна
Российской недели общественного транспорта

Оргкомитет:
тел. +7(495) 287-4412
e-mail: info@tpu-expo.ru



WWW.TPU-EXPO.RU

герметизацией швов между элементами обделки, болтовых отверстий и отверстий для нагнетания и чеканкой.

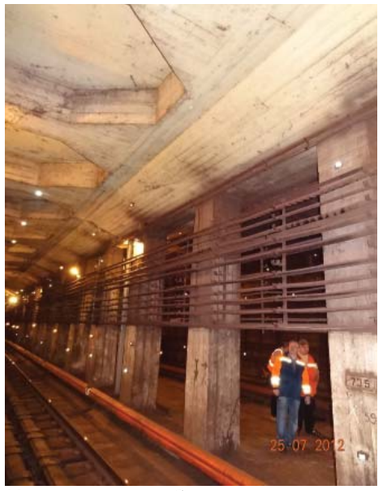
Течи грунтовых вод, обладающие различной степенью агрессии к материалам обделки и оборудованию, длительно фильтруя через тело бетона и швы, вызывают коррозионные повреждения и бетона, и арматуры, что снижает несущую способность и долговечность тоннельной обделки.

Устранение течей в сооружениях в процессе эксплуатации линий метрополитена относится к наиболее сложным, дорогостоящим и трудоёмким работам, носящим капитальный характер и выполняемым по специально разработанным проектам и технологиям с привлечением специализированных организаций. Борьба с течами является важнейшей задачей, стоящей перед коллективом Службы тоннельных сооружений.

Метромост через Москва-реку на участке «Мякинино» – «Волоколамская»

В качестве примеров практического решения вопросов, связанных с проведением комплекса мероприятий по борьбе с течами при движении поездов, можно привести:

- на одном из участков перегонных тоннелей Замоскворецкой линии с привлечением специализированных организаций в условиях искусственного понижения уровня грунтовых вод и ограничения скорости движения поездов завершены сложные ремонтно-восстановительные работы по укреплению грунтов за обделкой тампонирующими составами для стабилизации деформаций тоннелей, ликвидации течей; выполнены работы по устройству свайного поля под основанием тоннелей с передачей на него нагрузок;



Монолитная железобетонная двухпутная обделка на участке «Сокол»– «Войковская»

- на одном из участков Сокольнической линии до настоящего времени специализированной организацией в короткие ночные окна после производства работ по укреплению грунтов за обделкой тоннеля выполняются работы по усилению сборной железобетонной обделки металлоконструкциями, не останавливая движение поездов на линии.

Приведённые примеры из практики содержания сооружений свидетельствуют о том, что метрополитен – это живой организм, постоянно нуждающийся в техническом контроле и проведении восстановительных мероприятий, обеспечивающих бесперебойное движение поездов.

Особое место в деятельности подразделений Службы тоннельных сооружений занимают вопросы специальных наблюдений за состоянием сооружений в целях предупреждения расстройств и образования дефектов в конструкциях, угрожающих безопасности движения поездов. Так, на мостовом переходе Сокольнической линии в процессе плановых осмотров сооружений были выявлены опасные сквозные трещины в теле ригеля одной из опор. Службой были приняты незамедлительные меры по проведению охранных мероприятий и последующему усилению ригеля с привлечением специализированных организаций.

В связи с возросшими объёмами строительства новых линий метрополитена и транспортно-пересадочных узлов, а также увеличением объёмов строительства объектов городской инфраструктуры возникла и в настоящее время решается проблема обеспечения эксплуатационной надёжности участков действующих линий метрополитена, в технических зонах которой осуществляется строительство. Наряду с ведением силами эксплуатационных подразделений Службы тоннельных сооружений технического надзора за работами привлекаются специализированные производственные и научно-технические организации, которые осуществляют мониторинг – комплекс мероприятий по диагностике и предупреждению образования дефектов и повреждений в тоннельных конструкциях с применением для диагностики приборов и оборудования.

Начальник ТОИС
Службы тоннельных сооружений
Московского метрополитена
А. А. Страхов
Тел.: +7 (495) 622-1637
E-mail: a.a.strakhov@mail.ru

с 2002 года

НАДЕЖНЫЙ ПОСТАВЩИК
Московского метрополитена

проектные,
строительно-монтажные и
пуско-наладочные работы в
области
реконструкции и нового
строительства
инфраструктуры
метрополитенов

МИР

ОБЪЕДИНЕНИЕ
“МЕТРОИНЖРЕКОНСТРУКЦИЯ”

Россия, 101000, Москва, Чистопрудный бульвар, д. 11, стр.4,
тел.: +7 (495) 622 1439, факс: +7 (495) 321 5152, E-mail: mir@metrorec.ru
www.metrorec.ru

Модернизация конструкций верхнего строения пути Московского метрополитена

Путевое хозяйство Московского метрополитена в настоящее время подвергается глобальной модернизации.

На первой очереди строительства метрополитена в 1935 году на участке Сокольнической линии от станции «Сокольники» до станции «Парк Культуры» были применены следующие конструкции: путь в тоннеле на деревянных шпалах на щебёночном основании с рельсами типа Р50 со скреплением нераздельного типа с шурупным прикреплением.

Система организации движения поездов – автоблокировка, применены изолирующие стыки на лигнофолиевых накладках. Система электропитания подвижного состава предусмотрена по принципу берлинского метро – с нижним токосъёмом.

Первое электродепо на 1 очереди строительства в 1935 году было сдано в эксплуатацию с рельсами типа Р43 на деревянных шпалах и щебёночном балласте с плоским нераздельным скреплением.

На последующих очередях строительства метрополитена II (Горьк.-Зам.), III (Филевская) и IV (Кольцевая) уже применялся путь на бетонном основании, а щебёночный балласт был заменён на путевой бетон марки 150.

Была освоена технология строительства пути на деревянных шпалах, «втопленных» в бетон, а рельсы, промежуточные скрепления оставлены без изменений.

Путь с рельсами типа Р50 на деревянных шпалах применялся до 1985 года, а начиная с 1985 года на участке от станции «Каширская» до станции «Красногвардейская» укладывались рельсы типа Р65 с промежуточным скреплением, как на железных дорогах (шурупно-клеммные).

Для справки:

Развёрнутая длина пути в целом по метрополитену составляет примерно 900 км, эксплуатационная длина пути – 330 км.

Общая протяжённость главных путей составляет примерно 650 км, из них уложено на деревянных шпалах и композиционных коротышах, «втопленных» в бетон, – 560 км, в том числе на виброгасящем скреплении (ВГС) – 20 км и 70 км пути на щебёночном балласте.

Количество эксплуатируемых стрелочных переводов – 1 200 комплектов, в том числе 320 комплектов М1/9 из рельсов типа Р50, 114 комплектов М1/9 из рельсов типа Р65, 58 комплектов М1/5 из рельсов типа Р43 и 718 комплектов М1/5 из рельсов типа Р50 на парковых путях.

Стрелочные переводы на открытых участках главных путей оборудованы электрообогревом, а парковые стрелочные переводы оборудованы пневматическими системами обдува.

Московский метрополитен – это «Город под городом», линии которого проходят под жилыми кварталами. При строительстве и проектировании существуют проблемы защиты жилых застроек и пассажиров от шума и вибрации при движении поездов.

В течение последних трех десятилетий в результате активного градостроительства Московскому метрополитену пришлось столкнуться с такой проблемой, как негативное воздействие вибрации и шума при движении пассажирских поездов на объекты жилищной застройки и городской инфраструктуры.

Как составная часть технических решений по преодолению указанной проблемы было начато опытное внедрение различных типов ветрозащитных конструкций верхнего строения пути.

При строительстве нового участка Калужско-Рижской линии на перегоне «Ботанический сад» – «Свиблово» по 1 и 2 пути были уложены две перспективные конструкции пути: конструкция «Метрогипротранса» с железобетонными прямоугольными блоками на резиновых амортизаторах и конструкция инженера Величкина с железобетонными трапецеидальными блоками на резиновых амортизаторах на протяжённости 152 и 154 м соответственно. Снижение уровня вибрации составило 4–5 дБ в диапазоне 50–200 Гц.

При строительстве Калининской линии на станции «Новогиреево» применена конструкция ВСП с железобетонными блоками в резиновых чехлах протяжённостью 208 м. Снижение уровня вибрации составило 2–3 дБ в диапазоне 50–200 Гц.

При строительстве нового участка Замоскворецкой линии на перегоне «Ленино» – «Орехово» по 1 и 2 пути и нового участка Серпуховской линии на перегоне «Севастопольская» – «Нахимовский проспект» по 1 пути была уложена рамная конструкция ВСП на клиновых резиновых амортизаторах общей протяжённостью 600 м. Снижение уровня вибрации составило 9 дБ в диапазоне 31,5–63 Гц.

В целях комплексного решения данной проблемы службой пути осуществляется последовательная работа по созданию и внедрению виброзащитных путевых конструкций, направленная на снижение уровня вибрации тоннельной обделки и шума при движении поездов без снижения надежности пути и комфортности пассажирских перевозок. При этом учитываются технологичность монтажа конструкции, результаты опытной эксплуатации и экспертной оценки эффективности.

К разработкам в данной области службой пути привлечены специалисты ведущих научно-исследовательских и проектных организаций, таких как ВНИИЖТ МПС, НИЦ «Вибросейсмозащита» РААСН и НТЦ «Защита сооружений» ЦНИИС.

При строительстве Люблинской линии на перегоне «Волжская» – «Люблино» по 1 и 2 пути применена конструкция ВСП с деревянными шпалами в резиновых амортизаторах на общей протяжённости 1 300 м. Снижение уровня вибрации составило 10–12 дБ в октаве 63 Гц.

В середине 2000 годов были завершены работы по устройству опытного участка с виброзащитной конструкцией ВСП с железобетонным лежневым подрельсовым основанием, разработанной ВНИИЖТ МПС, в действующем тоннеле Кольцевой линии протяженностью 50 м. Работы предусматривали переустройство типового пути метрополитена с деревянными шпалами, «втопленными» в путевой бетон, на виброзащитный путь. Устройство виброизоляции осуществлялось путём установки под лежень клиновидных или слоистых виброизоляторов специальной конструкции. Снижение уровня вибрации составило 8–13 дБ в диапазоне 8–63 Гц в зависимости от типа изолятора.

В 2005 году были завершены работы по устройству опытного участка ВСП с виброизолированными промежуточными рельсовыми скреплениями, разработанными ООО «АБВ», в действующем тоннеле Кольцевой линии на протяжении 50 м. Снижение уровня вибрации составило 2,5–14,1 дБ в диапазоне 8–63 Гц, что считается хорошим результативным показателем.

В 2007 году были завершены конструкции ВСП с виброизолированными промежуточными рельсовыми скреплениями по 1 и 2 пути перегона «Библиотека им. В. И. Ленина» – «Кропоткинская» Сокольнической линии протяженностью 340 м в целях снижения уровня вибрации в комплексе зданий ГМИИ им. А. С. Пушкина, являющегося памятником мировой культуры и охраняемого ЮНЕСКО.

В настоящее время работы в данном направлении активно продолжаются.

Внедрение новых конструкций пути с шумо- и виброгасящими свойствами с использованием железобетонных лежней и виброизоляционных

матов в основании пути позволит снизить уровень шума и вибрации на 8–15 дБ.

Внедрение новых конструкций пути с применением подрельсовых промежуточных скреплений АРС и ЖБР позволит существенно снизить трудозатраты на текущее содержание пути.

Внедрение нового подрельсового основания (железобетонные блоки типа LVT и укладка модифицированной древесины) позволит увеличить срок службы шпал.

Применение алюминотермитной сварки контактного рельса приведет к снижению количества стыков контактного рельса.

Внедрение новых конструкций элементов крепления контактного рельса – кронштейн-изолятор фирм «АпАТэК» и REHAU, прокладок полиуретановых в узле контактного рельса, стеклопластиковых противоугонов контактного рельса – существенно повысит пожаробезопасность и электрозащиту контактного рельса.

Внедрение стрелочных переводов и перекрёстных съездов по новым проектам, разработанных ПТКБ ОАО «РЖД» для метрополитенов на железобетонных блоках типа LVT, обеспечит безопасность движения поездов.

Продолжение работы совместно с ВНИИЖТ по внедрению на главных путях метрополитена термоупрочнённых рельсов существенно увеличит срок службы и снизит выход рельсов по дефектам.

Работа на Московском метрополитене по глобальной модернизации конструкций верхнего строения пути продолжается.

Главный технолог
Международной Ассоциации «Метро»
А. Г. Бродовский
Тел.: +7 (495) 688-0024
E-mail: brod1962@ya.ru

powered by intersec
ТБ ФОРУМ®
Технологии Безопасности

10-12.
02.2015

КРОКУС ЭКСПО
ПАВИЛЬОН 2 | ЗАЛ 8

Видеонаблюдение ■ CCTV ■ IP–решения Интегрированные системы ■ Контроль доступа ■ Охрана периметра и ограждения ■ Охранно–пожарная сигнализация ■ Пожарная защита ■ Пожаротушение ■ Безопасность и охрана труда ■ Защита связи и информации ■ Биометрия ■ Спецтехника ■ Антитеррор ■ Охрана границ ■ Безопасность на транспорте

Организатор Groteck Business Media

БЕСПЛАТНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ НА WWW.TBFORUM.RU

Продукция «ПОЛИВИД» для метрополитенов

Обеспечение безопасности движения поездов является важнейшей задачей любой системы автоматики в метрополитенах во всех странах мира. В ближайшем будущем на метрополитенах стран Европы и Азии ожидается рост интенсивности движения поездов из-за пассажиропотока, в связи с чем многие страны пересматривают стратегию развития инфраструктуры для обеспечения роста объёма перевозок. Важную роль в этой стратегии играют системы управления и обеспечения безопасности движения поездов.

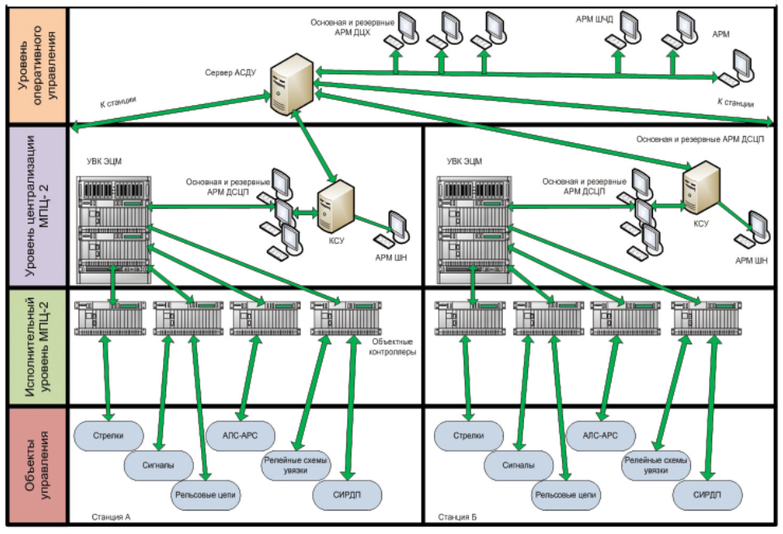
Необходимо отметить, что в настоящее время средства ЖАТ отечественных метрополитенов устарели морально и по своему уровню не отвечают современным требованиям. Это сдерживает внедрение новых технологий, основанных на применении информационно-управляющих систем, обеспечивающих повышение производительности труда в процессах эксплуатации и обслуживания устройств автоматики.

Надёжность систем ЖАТ непосредственно влияет на безопасность и бесперебойность работы метрополитенов. Анализ состояния технических средств ЖАТ показывает, что для сохранения высоких показателей работы необходимо принятие срочных мер по внедрению современных систем, обеспечивающих высокую интенсивность перевозочного процесса.

Компания «ПОЛИВИД» предлагает системы ЖАТ на основе современных эффективных решений на всех уровнях и этапах их жизненного цикла. В частности, предлагается применить в комплексной системе управления движением поездов метрополитенов микропроцессорную электрическую централизацию МПЦ-2 на базе УВК ЭЦМ с системой технической диагностики и мониторинга состояния устройств ЖАТ.

Система МПЦ-2 была разработана ГТСС и впервые включена в постоянную эксплуатацию на ст. Шоссейная Октябрьской ж. д. в 2006 году. В 2007 г. система передана компании «ПОЛИВИД» для дальнейшей модернизации и внедрения. Опыт эксплуатации, полученный на магистральном ж.-д. транспорте, обеспечил постоянное совершенствование системы, и в настоящий момент МПЦ-2 по своим техническим показателям не уступает современным зарубежным аналогам. Система технической диагностики, применяемая в МПЦ-2, разработана специалистами ООО «Сектор» таким образом, что АРМ ШН, работающий в режиме реального времени, контролирует следующие параметры устройств: дискретные состояния, напряжения, токи, временные интервалы, сопротивление изоляции, число срабатываний устройств, действия персонала. Реализованы функции приёма данных самодиагностики от микропроцессорных устройств ЭЦ, контроля качества электроснабжения (более 20 алгоритмов обработки сигналов). Необходимо отметить, что в АРМ ШН ведётся несколько протоколов и баз данных обработки сигналов: СЦБ, связи, устройств АСДУ и электроснабжения, технологического обслуживания, результатов измерений. Возможно представление результатов измерения не только периодических, но и по запросу. В этом случае возможно получение осциллограмм контролируемого параметра, применение различных фильтров, в том числе спектрального анализа и анализа сигналов сложной формы. Допускается возможность ввода графика технического обслуживания, с последующим осуществлением контроля полноты и качества его исполнения.

МПЦ-2, интегрированная в схему системы управления в метрополитене



Технологии развиваются быстрее, чем происходит введение в практику ранее разработанных или уже принятых технических средств. По этой причине практическая апробация должна обеспечивать возможность своевременного ориентирования, исключающего возможность упустить новейшие решения, давая при этом вклад в выбор наиболее оптимальных. Предпочтение следует отдавать применению традиционных технологий в сочетании с новейшей элементной базой, что может оказаться рациональным. Такие решения, активно реализуемые компанией «ПОЛИВИД», могут стать основой для прорыва в соответствующем направлении развития.

Приоритетное внедрение технологий и систем отечественной разработки позволит обеспечить реализацию единой политики информационной безопасности, а также в полной мере будет способствовать реализации курса на импортозамещение.

Генеральный директор
ООО «ПОЛИВИД»
И. И. Алабушев
Зам. генерального директора ООО «ПОЛИВИД», к. т. н.
Э. З. Загидуллин
Начальник отдела ООО «ПОЛИВИД»
Н. П. Тиков
Тел.: +7 (495) 627-3825, 627-3826
E-mail: info@polivid.ru

К основным преимуществам МПЦ-2 относятся:

- высокий уровень надёжности, за счёт применения полупроводниковой техники, а также дублирования многих узлов, в том числе центрального процессора, являющегося «сердцем» централизации;
- повышенная информативность для эксплуатационного и технического персонала о состоянии устройств СЦБ с возможностью выявления предотказных состояний, а также непрерывное архивирование действий эксплуатационного персонала по управлению объектами СЦБ и всей поездной ситуации на станции, с возможностью последующего анализа необходимых ситуаций;
- выполнение отраслевых требований по функциональной и информационной безопасности, электромагнитной совместимости;
- относительно невысокая стоимость жизненного цикла;
- интеллектуальные права на систему принадлежат отечественной компании;
- наличие собственных инструментальных средств для разработки и поддержания в активном состоянии внедряемой системы;
- высокий уровень эксплуатационной надёжности и безотказности (по данным анализа состояния безопасности движения поездов, надёжности работы систем и устройств ЖАТ в 2007–2013 гг. ОАО «РЖД»);
- высокая скорость устранения неисправностей;
- алгоритмы и интерфейсные решения обеспечивают преемственность со стороны пользователей.

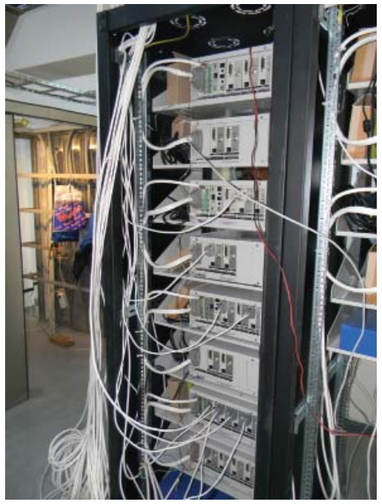
НПО «Электронтехника»: метрополитенам – надёжность, качество, удобство

Оборудование связи, разработанное и изготовленное предприятием НПО «Электронтехника» (г. Брянск, генеральный директор В. И. Сорокин), успешно эксплуатируется во всех метрополитенах России и стран СНГ. Продукция предприятия имеет устойчивый спрос и авторитет за счёт таких факторов, как надёжность аппаратуры, контроль со стороны специалистов предприятия за результатами эксплуатации, быстрое реагирование на пожелания и замечания со стороны служб связи.

Постоянно участвуя в совещаниях, проводимых Международной Ассоциацией «Метро», НПО «Электронтехника» оперативно реагирует на спрос оборудования для метрополитенов. Являясь авторитетным разработчиком и производителем оборудования для транспортных структур, брянское предприятие заработало право проведения одного из совещаний на своей производственной базе, что позволило расширить рынок поставок оборудования.

Расширяя сферу внедрения своей продукции, предприятию удалось реализовать проект в Бакинском метрополитене. Проектировщики «Харьковметропроекта» и специалисты НПО «Электронтехника» совместно выезжали в Баку и работали над проектом модернизации системы связи. НПО «Электронтехника» выполнило большую работу по разработке, изготовлению и пусконаладке оборудования, проведено обучение электромехаников Бакинского метрополитена, руководство которого отметило благодарственным письмом высокую ответственность и качество выполненных работ.

Хорошо зарекомендовала себя выпускаемая на предприятии аппаратура диспетчерской и тонельной связи. Это широкий ряд аппаратов телефонной перегонной связи АТПС-02М, АТПС-02МТ, АТПС-04, АТПС-05М, АТПС «Пассажир – полиция» и другие. Успешно применяются промпункты, в том числе влагозащищённые ППСИ-В, надёжные и с широкими функциональными возможностями распорядительные станции РСДТ-У. Причём специалисты предприятия, возглавляемые главным конструктором Таниковым С. В., реагируют



Монтаж стоек связи

Основной корпус НПО «Электронтехника»

на все пожелания связистов метрополитенов и оперативно создают модификации изделий под перспективные требования.

Так решена существенная проблема со шкафами станционной связи. Их монтировали строительно-монтажные организации, при этом не было никакой унификации, каждый последующий отличаются от предыдущего. Сейчас предприятием выпускается ряд унифицированных шкафов типа ШС-1М, ШС-2М, и щитков ЩР с вариантами оснащения

Обучение электромехаников бакинского метро

плинтами и боксами кабельными, промпунктами, приставками дублирования сигнала вызова, блоками питания 24 В и др. Наличие в каждом шкафу схемы монтажной позволяет специалисту качественно обслуживать технику.

Какие основные действия проводит руководство предприятия для продвижения своей продукции:

- активное взаимодействие со службами связи метрополитенов и в первую очередь Московским метрополитеном. Разработка и совместная отработка технических требований при создании нового оборудования;
- ответственное отношение к процессу испытаний новой продукции в заводской лаборатории, испытательных центрах и непосредственно на объектах метрополитенов;
- отслеживание результатов эксплуатации, особенно на первых этапах, и оперативное реагирование на замечания служб;
- сотрудничество в решении технических задач с проектными организациями ОАО «Метрогипротранс» (Москва) и его филиалами в Екатеринбурге, Санкт-Петербурге, Харькове, Минске и др.

Вопросы, с которых начинается встреча представителей НПО «Электронтехника» – Смирнова П. А., заместителя генерального директора, и Кузьменко А. А., начальника конструкторского сектора, – с начальником 3-й дистанции связи Московского метрополитена Рабиновичем Д. Е., это – как работает оборудование, какие пожелания, какие имеются проблемы? Так, при обсуждении проблем по эксплуатации радиосвязи «машинист – диспетчер» выявлена необходимость постоянного мониторинга состояния волновода в тоннеле метрополитена, т. к. проблемы с волноводом выявляются в период начала движения электропоездов, а ремонтные работы в метрополитенах допускаются только в ночное время. Специалистами НПО «Электронтехника» в содружестве со службой связи была разрешена данная проблема. Разработанная система контроля состояния волновода в метрополитене в режиме реального времени отслеживает целостность волновода и стабильность уровня несущей, сигнализирует о неисправности или предупреждает об ухудшении качества связи, что позволяет принять оперативные меры по восстановлению радиосвязи до начала движения электропоездов. В планах – внедрение данной системы на всех линиях Московского метрополитена с передачей данных в диспетчерский центр по каналам Ethernet и GSM, создание электронной базы данных и электронного документооборота. Все это направлено на обеспечение стабильной радиосвязи «машинист – диспетчер» и в конечном итоге – на

Устройство контроля состояния волновода

повышение безопасности перевозки пассажиров. Работа выполнена на уровне изобретений и защищена патентами. Актуальность разработки отмечена дипломом российской выставки информационных технологий и электроники для транспорта «Электроника-Транспорт» и медалями «Лауреат ВВЦ (ВДНХ)».

На проводимом совещании специалистов метро и проектных организаций в Алматинском метрополитене еще раз подтверждена надёжность аппаратуры связи производства НПО «Электронтехника». Как отметил начальник службы связи Бахыджан Абдрахманов, несмотря на то, что метрополитен города Алма-Аты оснащён оборудованием южно-корейской фирмы Hyundai Rotem, для тоннельной связи выбрана аппаратура с брянской маркой, учитывая её надёжность и качество.

Инженеры НПО «Электронтехника» готовят к освоению новую аппаратуру, которая была представлена на совещании специалистов служб СЦБ и связи метрополитенов России и стран СНГ, которое прошлот 30 сентября – 2 октября 2014 г. в Петербургском метрополитене. Это аппарат телефонной перегонной связи громкоговорящей АТПС-10, информаторы речевые ИР для воспроизведения сообщений на платформах и эскалаторах, ящики соединительные, разработанные специально для нужд служб связи, и другие новинки.

Интенсивность работ по строящимся линиям резко возросла как в Москве, так и по другим метрополитенам. Соответственно, возросла ответственность производителей по своевременной поставке оборудования для строящихся метрополитенов.

В условиях, когда требуется поставить в короткий срок сотни единиц оборудования, при этом его производственный цикл достигает трех-четырех месяцев, это возможно только за счёт взаимодействия и сотрудничества с проектными организациями. Своевременная информация о текущих и перспективных планах строительства, постановка задач по оснащению позволяют создать соответствующие производственные заделы и своевременно обеспечивать поставку на пусковые объекты. Конечно, процесс этот необходимо совершенствовать и координировать через ОАО «Мосинжпроект» и другие головные структуры.

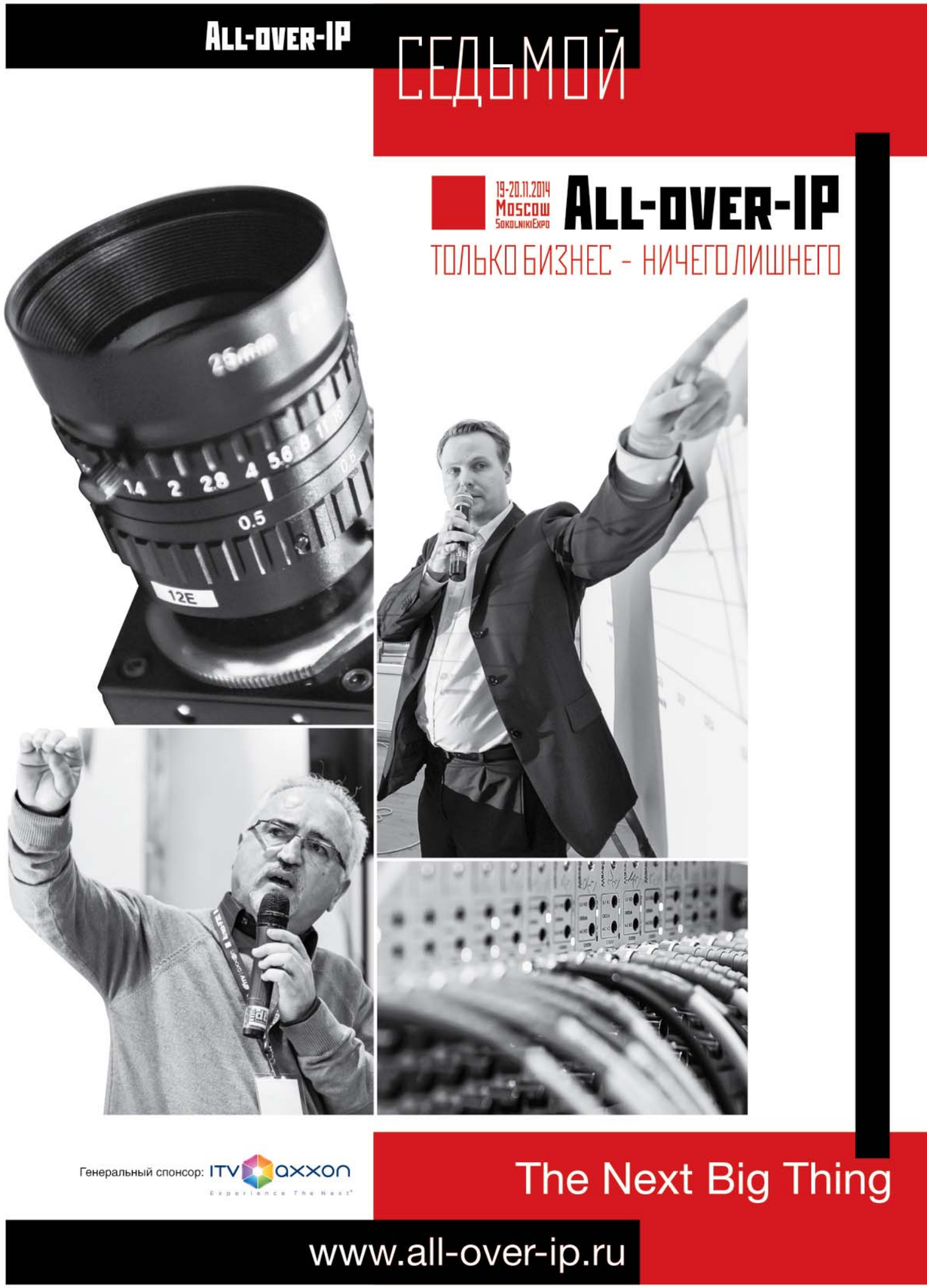
Коллектив НПО «Электронтехника», понимая всю меру ответственности по уровню надёжности и качества оборудования, обеспечивает своевременные поставки на пусковые объекты строящихся линий и станций метрополитенов. Для этого используется потенциал предприятий оборонно-промышленного комплекса Брянской области, в число которых входит и НПО «Электронтехника», и у которых высокий уровень технологии и большие производственные мощности.

Многолетняя активная деятельность НПО «Электронтехника» высоко оценена. По рекомендации Международной Ассоциации «Метро», ряда метрополитенов в 2014 г. коллективу ООО «НПО «Электронтехника» присвоена Международная премия транспортной отрасли «Золотая Колесница». Пожалуй, впервые такая высокая награда, наряду с крупными авиапредприятиями, железнодорожными перевозчиками, метрополитенами, присуждена предприятию, которое обеспечивает выпуск и оснащение надежной аппаратурой связи, для всех метрополитенов России и стран СНГ.

Пожелаем коллективу предприятия успешного выполнения всех намеченных планов.

Генеральный директор
ООО «НПО «Электронтехника»
В. И. Сорокин
Тел.: +7 (4832) 25-50-00; 28-28-88
E-mail: et@et32.ru

Премия «Золотая Колесница»



Современные тенденции развития кабелей и проводов, применяемых в условиях метрополитена

Ежегодно растёт интенсивность эксплуатации железнодорожного транспорта в метро, повышается пассажиропоток, следовательно, активно строятся новые станции и линии метрополитена, а также модернизируются и ремонтируются существующие.

При разработке кабелей и проводов для эксплуатации в метрополитене на первый план выходят требования повышенной пожаробезопасности, надёжности и увеличения срока службы применяемой кабельной продукции.

Метро относится к категории мест повышенной пожароопасности, соответственно, к кабелям предъявляются более жёсткие требования. Согласно п. 7.3.102 ПУЭ кабели с полиэтиленовой изоляцией запрещены к прокладке во взрывоопасных зонах, поэтому в метро сейчас в основном проложены хорошо зарекомендовавшие себя кабели с бумажнопропитанной изоляцией, срок эксплуатации которых составляет около 25 лет. Дальнейшее развитие кабельных систем в метро во многом связано с развитием применения нового типа кабеля с изоляцией из этиленпропиленовой резины, срок службы которого достигает 40 лет. Уникальность конструкции позволяет эксплуатировать данные кабели в распределительных сетях и при комплектации инфраструктуры любых промышленных объектов.

Кабели с этиленпропиленовой изоляцией предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на напряжение 1–35 кВ частотой 50 Гц для сетей с заземлённой изолированной нейтралью. Основные конструктивные элементы кабелей с этиленпропиленовой изоляцией (ЭПР): медная или алюминиевая многопроволочная жила 2-го либо 5-го класса гибкости, броня из стальной оцинкованной ленты или проволоки либо алюминиевых проволок. Конструкции также предполагают изготовление кабелей без брони. Оболочки кабелей выполнены из ПВХ-пластикатов, которые могут быть морозостойкими, негорючими и с пониженным дымо- и газовыделением; из полимерной композиции, не содержащей галогенов; и из полихлоропреновой резины, не распространяющей горение.

При выборе марки кабеля следует учитывать следующие особенности его применения:

- оболочка из хладоностойкого и негорючего ПВХ-пластиката удовлетворяет требованиям пределов распространения горения при групповой прокладке ПРГП 1б (категория А) по классификации ГОСТ 31565. Устойчива к воздействию влаги, кислот, щелочей, растворов солей, бензина, керосина, жиров, спиртов, стойкая к пониженным температурам (до -60 °С);

- оболочка из безгалогеновой композиции, благодаря специальным

Сравнение характеристик силового кабеля с этиленпропиленовой изоляцией с кабелем с изоляцией из сшитого полиэтилена

Характеристики	Кабель с ЭПР-изоляцией	Кабель с СПЭ-изоляцией
Температура жилы при работе в номинальном режиме, °С	105	90
Температура жилы при перегрузке, °С	140	130
Температура жилы при коротком замыкании (до 5 сек.), °С	250	250
Минимальная температура прокладки без предварительного прогрева, °С	-15 (-40 °С для кабеля в резиновой оболочке)	-15
Температурный диапазон эксплуатации, °С	от -60 до +50	от -60 до +50
Термическое сопротивление (чем выше показатель, тем меньше риск деформации изоляции кабеля при перегрузках)	Высокое	Среднее
Стойкость к маслам	Высокая	Средняя
Гибкость	Высокая	Средняя
Эластичность	Высокая	Средняя
Стойкость к поглощению влаги	Высокая	Средняя
Вибростойкость	Высокая	Средняя
Применение во взрывоопасных зонах	Да	Нет

Типовая модель силового трёхжильного кабеля на среднее напряжение марки EPRon РЭБР

- Круглая многопроволочная уплотнённая токопроводящая жила из меди

- Экран по жиле из экструдируемой полупроводящей резиновой композиции

- Изоляция из этиленпропиленовой резины

- Экран по изоляции из экструдируемой полупроводящей резиновой композиции

- Разделительный слой из полупропроводящей ленты

- Экран из медных проволок, скреплённых медной лентой

- Разделительный слой из полимерной ленты

- Внутренняя оболочка из резины

- Броня из стальных оцинкованных лент

- Наружная оболочка из полихлоропреновой резины

- Наружная оболочка из полимерной композиции, не содержащей галогенов

материалам, из которых она изготовлена, при воздействии открытого пламени не выделяет токсичных веществ, в том числе вызывающих удушье. Степень коррозионной активности материалов данной оболочки чрезвычайно низка;

- оболочка из полихлоропреновой резины обладает высокой механической прочностью, повышенной стойкостью к нефтяным маслам, воздействию света и озон.

Типовая модель силового трёхжильного кабеля на низкое напряжение марки EPRon РПГнг(А)-HF

- Круглая многопроволочная токопроводящая жила из меди

- Изоляция из этиленпропиленовой резины

- Внутренняя оболочка из полимерной композиции, не содержащей галогенов

- Наружная оболочка из полимерной композиции, не содержащей галогенов

Кабель с этиленпропиленовой изоляцией выдерживает повышенные вибронагрузки при эксплуатации благодаря высоким термомеханическим характеристикам. Высокая электрическая и термическая стойкость ЭПР-изоляции позволяет выдерживать токовую нагрузку на 15–20% больше относительно кабеля с традиционной конструкцией, что обеспечивает меньший риск деформации изоляции кабеля при перегрузках.

Использование данных кабелей снижает вероятность преждевременных пробоев изоляции кабеля. Поскольку эластичность изоляции позволяет в местах изгибов снизить механические напряженности слоёв изоляции, что не провоцирует неравномерного распределения электрической напряженности в толщине изоляции.

Возможно использование кабелей с ЭПР-изоляцией в агрессивных средах благодаря высокой маслобензостойкости, а хорошая стойкость оболочки кабеля к УФ-излучению без дополнительных защит позволяет дольше эксплуатировать кабель на воздухе. Данный кабель может быть проложен на трассах разных уровней.

Повышенная пожаробезопасность и защита людей и оборудования от токсичных и коррозионных газов также выделяют данный кабель из ряда типовых решений. Кабели с изоляцией из этиленпропиленовой резины имеют пониженную массовую долю хлористого водорода, что позволяет использовать данный кабель в местах скопления людей. При использовании оболочки, не содержащей галогенов, при горении образуется незначительное количество дыма и не выделяются токсичные и корродирующие газы.

Кабели с этиленпропиленовой изоляцией по своим техническим и эксплуатационным характеристикам превосходят кабели в изоляции из сшитого полиэтилена.

Все вышеперечисленные преимущества применения кабеля с изоляцией из этиленпропиленовой резины делают данный кабель перспективным для применения на объектах метрополитена, поскольку обеспечивают повышенную надёжность при эксплуатации, стабильность работы и пожаробезопасность.

Главный технолог ООО «Камский кабель»
И. В. Буров
Начальник службы управления маркетингом
***Г. В. Ершов**, к. э. н.,*
Тел.: 800-220-5000, доб. 4360
E-mail: ershov@kamkabel.ru

Безопасность перевозок пассажиров в условиях световой среды энергосберегающего освещения

Рассмотрены вопросы комфортности и безопасности энергосберегающего освещения с учётом правила Крюитхофа. Определены уровни освещённости и цветовой температуры для комфортного и безопасного освещения. Показано, что в условиях низкого уровня освещённости (кабины машиниста и тоннелей) сотрудники метрополитена могут испытывать трудности в адекватной оценке окружающей ситуации (определении цвета сигнальных приборов, времени реакции на ситуацию и т. п.). Обозначены основные положения современной парадигмы восприятия света, которые необходимо учитывать при формировании комфортной и безопасной световой среды метрополитена.

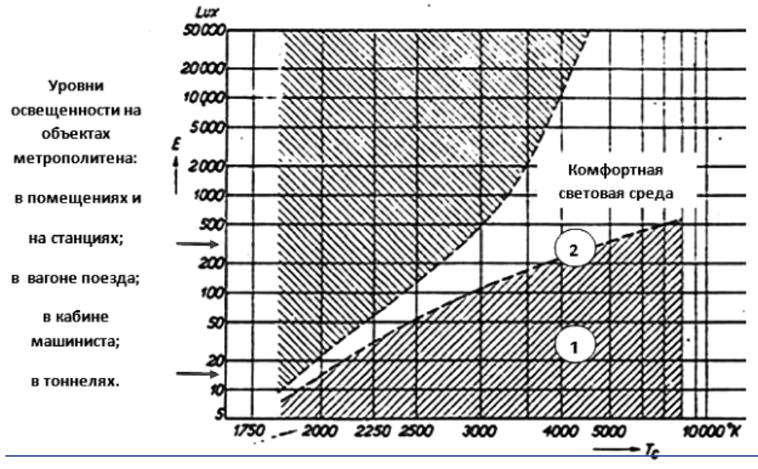
Безопасность перевозок пассажиров на транспорте напрямую зависит от адекватности восприятия информации работниками метрополитена в заданной световой среде. В настоящее время наблюдается большой бум внедрения энергосберегающих источников света, и при этом вопросам выбора концепции построения безопасной и энергосберегающей системы освещения не уделяется большого внимания. Неадекватность восприятия информации об окружающей и быстро меняющейся среде является предпосылкой к чрезвычайной ситуации. 98% информации об окружающем мире воспринимается через зрительный анализатор, но при этом свет оказывает огромное влияние на гормональное и психологическое здоровье человека (машиниста, оператора, работника тоннеля, от состояния здоровья которых зависит безопасность работы метрополитена).

Эффективность работы зрительного анализатора человека в световой среде характеризуется:

- производительностью (скоростью реакции и считывания информации, пороговой контрастностью, остротой зрения и т. п.);
- цветовосприятием (вероятностью распознавания цвета, запрещающих сигналов и т. п.);
- субъективностью ощущений (приятность, настроение и т. п.).

Совокупность этих параметров можно интегрировать в обобщённый параметр комфортной световой среды. Меняя уровни освещённости и цветовую температуру окружающей среды от классических ламп накаливания на энергосберегающие мы можем изменить адекватность восприятия окружающего мира метрополитена и его цветовой информационной среды работниками метрополитена. Существует такой эффект: цветовосприятие человека сильно изменяется в зависимости от освещённости и спектра источника света. При небольшой освещённости мы лучше видим синий и хуже – красный цвет. Поэтому для каждого уровня освещённости существует наиболее подходящий диапазон цветовой температуры источников света. Кривая, представляющая эту зависимость, названа именем нидерландского физика Крюитхофа (рис. 1). Области некомфортного сочетания параметров освещённости и цветовой температуры световой среды заштрихованы. Также на монограмме представлены уровни освещённости для объектов метрополитена.

Рис. 1. Номограмма Крюитхофа с уровнями освещённости на объектах метрополитена



Исходя из правила Крюитхофа можно определить значения освещённости и цветовой температуры области для комфортной световой среды метрополитена.

Учитывая влияние спектра светодиодов на функции глаза и здоровье машинистов, специалисты лаборатории профессионального отбора психофизиологии и реабилитации ВНИИЖГ Роспотребнадзора провели исследования по влиянию светодиодного света и света от штатных ламповых светильников на их психофизиологическое состояние (табл. 1).

Выполненные исследования по оценке влияния светодиодного освещения на функциональное состояние и работоспособность железнодорожников с использованием собственных оригинальных методик выявили изменения негативного характера. Это выразилось в некотором снижении функциональной устойчивости к цветоразличению зелёного и красного сигналов, а также в увеличении времени реагирования при сложной зрительно-моторной реакции и значимом снижении готовности к экстренному действию (монотонноустойчивости) обследованных лиц.

В статье показано, как светодиодное освещение влияет на распознавание цвета монтажных проводов. Искажение цвета при светодиодном освещении может явиться причиной неадекватной оценки технического состояния элементов оборудования

Таблица 1. Влияние светодиодного света и света от штатных ламповых светильников на психофизиологическое состояние машинистов

Лампа накаливания с белым плафоном	Люминесцентный светильник	Светодиодный фонарь с микролинзовым рассеивателем	Светодиодная панель с микролинзовым рассеивателем
Плюс 5	Минус 2	Минус 5	Минус 9
Примечание: плюс – позитивные изменения, минус – негативные изменения оценка проводилась по параметрам утверждённой методики			

метрополитена. Врачи ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России провели оценку адекватности восприятия цвета волонтёрами в условиях воздействия светодиодного света. Из 15 волонтёров, участвующих в исследовании под действием света светодиодных источников освещения, 13 отметили, что после работы в условиях светодиодного освещения их восприятие предметов, текста на бумаге и электронных носителях не ухудшилось, их ответу присвоена категория «1». Два волонтёра из 15 отметили незначительное ухудшение свето- и цветовосприятия в конце проведённого исследования (УДК 613.16 – Исследование эффективности и безопасности для здоровья светодиодных источников света).

В 2010 году специалисты РОСНАНОТЕХНОЛОГИИ (лоббисты отечественной светодиодной светотехники) совместно со специалистами НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН провели комплекс исследований по влиянию светодиодного освещения на детей и подростков. Критерием гигиенической оценки служила динамика психофункционального состояния добровольцев-волонтёров при значительной зрительной (1 час работы с чёрно-белым текстом) и умственной нагрузке при работе в условиях общего освещения (400 люкс), с использованием светодиодов и люминесцентных ламп. Из всего многообразия светодиодных светильников для испытаний были представлены два типа светодиодных светильника – с рассеивателем и без него по рекомендациям НИИ СФ РАН. Основные результаты эксперимента, проведённого Научным центром здоровья детей РАМН, показали, что при использовании светодиодного светильника Beta Lux 1–30 работоспособность повысилась на 12%, а утомляемость не превышала показателей контрольной группы. В то же время эти же исследователи обнаружили, что при освещении светильником, изготовленным по рекомендации НИИ СФ, работоспособность и утомляемость волонтёров ухудшались в два раза. Обобщённая картина сравнения светильников представлена в таблице 2.

Из этих исследований видно, что не только уровень освещённости влияет на комфортность световой среды, но и конструктивное исполнение светильника по исключению точечной яркости.

В ходе отработки современной парадигмы восприятия света и гигиены зрения при светодиодном освещении вскрыт ряд особенностей по визуальному и невизуальному воздействию света на зрительный анализатор и гормональную систему человека. Рассмотрим эти особенности.

1. При светодиодном освещении зрачок глаза более раскрыт, чем при свете галогенной лампы и солнечным свете Спектральный состав света должен вызывать адекватное управление зрачком глаза и адекватно формировать образы окружающей среды, при этом обеспечивая минимальное физиологическое время реакции человека на быстро меняющуюся среду метрополитена.

2. Первой свет на поверхности сетчатки глаза воспринимает матрица клеток Мюллера и ганглиозных клеток. Это требует нового подхода к гигиене зрения и питания сотрудников метрополитена. Исходя из этого, применение высокоинтенсивных точечных источников света с большой дозой синего света требует дополнительных медицинских обоснований.

3. Неадекватность раскрытия зрачка глаза усиливает влияние дозы синего света от белого светодиода (синий свет – желтый люминофор) на гормональную систему человека. Это воздействие накапливается и может запускать негативные процессы как физиологического, так и психологического плана .

Специалистами по замене ламповых светофоров на линзовые светодиодные не учитываются особенности физиологии восприятия красного света и строения глаза человека (матрица клеток Мюллера), а также стабильности длины волны красных светодиодов от температуры окружающей среды. Обобщённые результаты исследования приведены на рис. 2

Красные лучи меньше рассеиваются атмосферой и обеспечивают различение сигнала с большего расстояния. В том, что красные лучи рассеивают-

Таблица 2

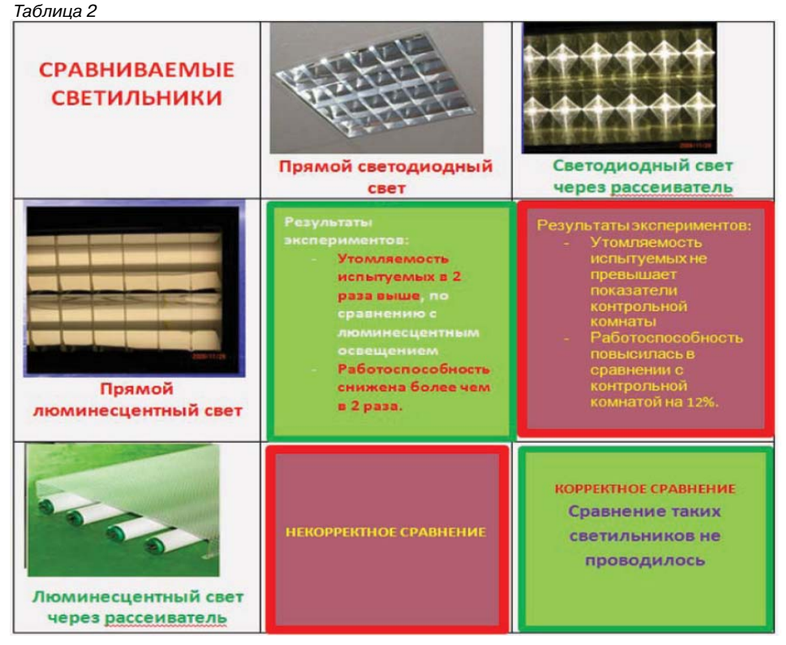


Рис. 2. Световой и цветовой пороги различения для источников света малых размеров

ся меньше других, легко убедиться, наблюдая заход солнца. При заходе солнца путь лучей солнца в пределах атмосферы значительно увеличивается, и поскольку коротковолновые (фиолетовые, синие, голубые) видимые излучения рассеиваются значительно сильнее, чем длинноволновые (красные, оранжевые и желтые), то цвет заходящего солнца становится красным.

Совпадение цветового и светового порогов имеет место только для красного света, и при этом формируется короткая пачка импульсов в глазном нерве. Представим себе источник белого света, расположенный на очень большом расстоянии от наблюдателя, длительное время находившегося в темноте. На этом расстоянии наблюдатель не видит источника света. По мере приближения наблюдателя к источнику света освещённость на зрачке наблюдателя будет увеличиваться. На некотором расстоянии наблюдатель впервые увидит свет источника. Это означает, что при созданной на зрачке освещённости в глаз попадает такое количество световой энергии, при котором в глазном нерве возникают электрические импульсы, вызывающие ощущение света. Наименьшее значение освещённости на зрачке глаза наблюдателя, при котором последний видит свет, носит название пороговой освещённости, или светового порога.

Проделаем такой же опыт, как и с источником белого света, с источником, имеющим зелёный цвет. Установим сначала его на таком расстоянии, когда наблюдатель, длительное время находившийся в темноте, его не видит. Далее наблюдатель будет приближаться к источнику зелёного света. На некотором расстоянии наблюдатель впервые увидит источник зелёного света, но он будет казаться ему белым, а не зелёным. Полученная таким образом освещённость на зрачке наблюдателя характеризует световой порог для зелёного цвета. Мы говорим о световом пороге для зелёного цвета потому, что сначала видим его белым. При дальнейшем приближении источника зелёного света наблюдатель на некотором расстоянии различит его цвет. Наименьшее значение освещённости на зрачке наблюдателя, при котором последний различит не только свет, но и цвет источника света, называется цветовым порогом.

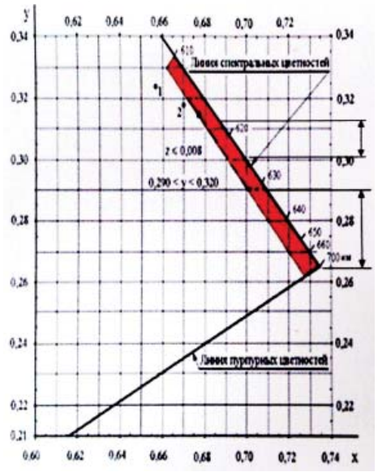
Если проделать подобный опыт для красного цвета, то окажется, что, приблизившись к источнику красного света на некоторое расстояние, мы сразу увидим его цветным. На рис 3. приведены координаты красного света для светофора по ГОСТ Р 53784-2010, эта область соответствует длине волны более 630 нм.

Области требований по ГОСТ Р 53784-2010 и для наиболее применяемых в светофорах красных светодиодов не совпадают. Это может увеличивать время реакции машиниста из-за уменьшения распознавания цвета сигнала.

Энергосберегающие источники света влияют не только на световую среду, но и на пожарную безопасность, но это отдельный разговор.

Приведённые выше примеры и результаты исследований говорят о том, что спроектированная световая среда без учета новой парадигмы восприятия света и гигиены зрения может служить предпосылкой для возникновения чрезвычайных ситуаций на метрополитене.

Рис. 3. Координаты красного света для светофора по ГОСТ Р 53784-2010



Выводы.

1. Концепция внедрения энергосберегающего освещения должна быть уточнена с учётом современной парадигмы восприятия света и гигиены зрения при светодиодном освещении.

2. В метрополитене должны применяться источники света с биологически адекватным спектром и с учётом правила Крюитхофа.

3. Сигнальные светофоры для метрополитена должны проектироваться с учётом физиологии восприятия света зрительным анализатором человека, а не в угоду конъюнктурному применению светодиодов.

Руководитель проекта
«Новые энергетические технологии»
В. И. Дейнего
Тел.: +7 (916) 530-6882
E-mail: vn-led@bk.ru
Главный технолог
Международной Ассоциации «Метро»
В. А. Курышев
Тел.: +7 (926) 782-6397
E-mail: asmetro-kva@mail.ru

Старейшему метрополитену в мире – 150 лет

Прошедший год стал юбилейным для городского пассажирского транспорта: старейшая в мире подземная транспортная система – Лондонский метрополитен – отметила своё 150-летие, полтора века назад начала функционировать первая городская железнодорожная линия Барселоны, 100 лет исполнилось подземной железной дороге Буэнос-Айреса, Центральные вокзалы Токио и Нью-Йорка, являющиеся крупнейшими транспортно-пересадочными узлами, также отпраздновали 100 лет со дня открытия.

Однако среди этих знаменательных событий особенно выделяется юбилей лондонской подземки – UNDERGROUND, или TUBE, как его чаще называют лондонцы.

Строительство железных дорог в Великобритании началось в первой половине XIX века. К 1854 году за пределами центра Лондона было построено шесть железнодорожных вокзалов: London Brige, Uston, Paddington, Kings Cross, Bishopsgate и Waterloo. К этому времени население Лондона достигло двух миллионов, и в городе сложилась тяжёлая транспортная ситуация. Ввиду быстрого развития железнодорожного транспорта, вызванного промышленной революцией, многие люди стали ездить из пригородов в центр Лондона на работу, но так как все железнодорожные вокзалы находились за пределами Сити (на тот момент в Сити находилась всего лишь одна железнодорожная станция – Fincherch street), а продлить железнодорожные пути ближе к центру было запрещено из-за опасений, что это может повредить исторические здания, на и без того загруженных центральных улицах стали возникать заторы.

В 1855 году парламентским актом было утверждено строительство подземной железной дороги, которая называлась Metropoliten Railway, согласно проекту она должна была связывать Паддингтонский вокзал со ст. Farrington и проходить через вокзал Kings Cross. Финансовую поддержку проекту стала оказывать компания Great Western Railway (GWR), которая также взялась за проектирование специального подвижного состава для новой подземной железной дороги. Нехватка бюджетных средств задержала начало строительства на несколько лет. Работы, наконец, начались в феврале 1860 под руководством главного инженера Джона Фоулера.

Первые туннели были проложены с помощью обычных строительных методов, то есть открытым способом. Улицы раскапывали на глубину до 10 метров, клали рельсы, строили каменные арки, затем всю конструкцию обкладывали кирпичом и мостили улицу заново. Главным недостатком такого способа была многомесячная остановка движения по улицам, где велись строительные работы. Открытым способом была построена Circle line, строительство которой повлекло разрушение нескольких домов от станции Paddington до станции Bayswater.

9 января 1863 года по первой в мире подземной линии Metropolitan проследовал поезд на паровозной тяге в составе 4 вагонов с газовым освещением. Поездка на таком поезде по линии длиной 3,5 км с 7 станциями занимала 33 минуты. Тем не менее метро сразу после открытия стало пользоваться большой популярностью у населения Лондона, в особенности у жителей пригородов, вынужденных ежедневно преодолевать значительные расстояния до делового и торгового центра города, где располагалось множество рабочих мест. Интервал между поездами составлял 15 минут, а пассажиропоток по линии в первый день работы достиг 30 тысяч человек. Примечательно, что с самого начала в метрополитене существовали разные тарифные планы по оплате проезда: жители пригородов, занятые на низкооплачиваемых и неквалифицированных работах, имели возможность пользоваться более дешёвыми поездами в утреннее время.

До 1869 года в Лондонском метрополитене были совмещённые разноколейные пути, так как в подземке эксплуатировались ширококолейные составы GWR, и более широко распространённые составы со стандартной шириной колеи. К марту 1869 года GWR постепенно вывела все ширококолейные составы из эксплуатации в лондонском метро.

Интересен тот факт, что самый старый участок лондонской подземки, расположенный на линии London Overground line, был построен и сдан в эксплуатацию ещё до появления метрополитена. Это тоннель под Темзой, ныне соединяющий станции Wapping на северном берегу реки и Rotherhithe на южном. Для его проходки гениальный инженер Марк Брунель сконструировал первый проходческий щит, имеющий прямоугольную форму.

Для использования тоннель был открыт в 1843 году. Столь долгий срок строительства был связан с многочисленными сложностями при проходке, в основном из-за неоднократных прорывов воды и пожаров. Первоначально тоннель длиной 396 метров и проложенный на глубине 23 метра предполагалось использовать для движения на конной тяге, однако открылся он как пешеходный.

В сентябре 1865 года тоннель приобрела East London Railway Company для использования в формирующейся системе подземного транспорта Лондона.

Лондонский метрополитен удивляет разнообразием всего: подвижного состава, путевого развития, интерьеров и оснащённости станций и вестибюлей, подъёмного оборудования, габаритов тоннелей. По его линиям курсировали паровозы с составами из вагонов разных классов, даже с отдельными купе. После пуска в 1890 году первой линии с электрической тягой The City & South в лондонском метро эксплуатировались электровозы с прицепными вагонами, а затем – моторвагонные поезда. Следует отметить, что контактных рельсов в лондонской подземке два, они выглядят и расположены так же, как и ходовые рельсы, в отличие, например, от Московского метрополитена, где контактный рельс расположен сбоку от пути и накрыт защитным коробом.

В настоящее время по линиям подземки обращаются поезда с разной высотой вагонов, так что пассажир выше среднего роста, который привычно войдёт в вагон на линии Metropolitan, будет вынужден наклоняться, находясь в поезде, следующем по линии Picadilly. Что касается эскалаторов, без которых, казалось бы, немыслимо путешествие по метрополитену, то первые станции глубокого заложения в Лондоне ими не оснащались вовсе, а сооружались лифты и винтовые лестницы. Одна из станций с таким оборудованием, Covent Garden, расположена в центральной части города. После выхода с платформы пассажиры попадают в коридор, где у нижней площадки лестницы видят табличку, информирующую о наличии на лестнице 193 ступеней, её рекомендуется использовать в экстренных случаях. Поэтому приходится подождать возможности подняться наверх в одном из 4 лифтов, притом что желающих собирается достаточно много.

Подобные особенности в лондонском метро не редкость, однако сегодняшний день подземки – это планомерное техническое перевооружение, интеграция современных систем и оборудования в старинные сооружения и интерьеры, создание максимально комфортного пассажирского пространства.

Заместитель генерального директора
Международной Ассоциации «Метро»
Д. А. Головин
Тел.: +7 (495) 688-0218
E-mail: dagolovin@mail.ru

МЕТРОВАГОНМАШ: Движение только вперёд!

Завод основан в 1897 году

- Крупнейшая в России компания в отрасли транспортного машиностроения, мировой лидер железнодорожного машиностроения по физическим объёмам производства
- Крупнейший поставщик подвижного состава для самой большой в мире транспортной компании – ОАО «Российские железные дороги»
- Продукция компании эксплуатируется в десятках стран мира, во всех климатических зонах Земли
- Является крупнейшим производителем вагонов метро, дизель-поездов и рельсовых автобусов в России
- Ежегодно более 6000 вагонов перевозят около 15 миллионов пассажиров ежедневно в 19 метрополитенах 11 стран мира

ОАО «МЕТРОВАГОНМАШ»
141009, Россия, г. Мытищи, Московская обл., ул. Колонцова, д. 4
тел.: (495) 581-12-44
e-mail:info@metrowagonmash.ru www.metrowagonmash.ru

Метро столицы КНДР – интересное под землей!

С чем у нас ассоциируется Корейская народно-демократическая республика? С закрытой экономикой, настороженным отношением мирового сообщества, давними экономическими связями и общей границей с Россией и, конечно, лидером всех корейских трудящихся – Ким Чен Ыном. Надеемся, что небольшой короткий рассказ о метрополитене г. Пхеньяна расширит кругозор наших читателей.

Метро Пхеньяна работает с раннего утра до 21:30. Промежуток между поездами в дневное время суток составляет около 2–3 минут, вечером – больше. Для оплаты проезда используются бумажные билеты, которые сдаются при входе. Один такой билет стоит 5 вон (1 доллар равен 135 вонам по официальному курсу) и по размерам он чуть меньше билетов, которые выдавали в советское время в автобусах и троллейбусах кондукторы. Кроме того, в продаже имеются карточки на 270 поездок, стоящие 2000 вон. После несложных вычислений понимаем, что 270 поездок билетиками стоило бы 1350 вон, поэтому карточки не пользуются большой популярностью. При входе карточку надо опустить в паз для считывания турникетом, после чего он высветит оставшееся число поездок, и загорится зелёная лампочка.

ashen_rus.livejournal.com

До бумажных билетов «ходили» железные жетоны, изображение на которых с двух сторон одинаковое. На жетоне в переводе с корейского написано «чи» – «земля» и нарисована стрелочка вниз. Точно такое же изображение есть на входах в метро. Так же как и в Москве, вход на многие станции происходит из подземного перехода.

Есть станции, где вход с двух сторон, иногда – с одной. Над проходом висят часы.

На каждой станции, как правило, 3 полосы эскалатора с характерным освещением по краям. Построены также и несколько станций, где освещение примерно такое же, как в московском метро, – светильниками. Примечательно, что в пхеньянском метро не принято стоять справа, а проходить слева – все пассажиры встают равномерно, иногда посередине, а ходить по эскалатору и сидеть на нем – запрещено. По громкоговорителям транслируется центральное радио. После спуска с эскалатора по краям расположены торговые точки.

В середине зала станций в стойках можно взять свежий номер газеты «Рабочая газета». Также на станциях есть бесплатные туалеты и интерактивная схема метро. Внизу схемы расположены кнопки, под ними подписаны имена крупных объектов у станций (например: 1-й универмаг, Пхеньянский вокзал, отель «Корё» и т. д.), и при нажатии на кнопку загораются огоньки, показывающие путь от места нахождения. Сами станции расположены глубже, чем центральные станции Московского метрополитена. Стоит отметить ещё одну особенность метро: зимой тепло, а летом – прохладно из-за глубокого расположения станций. Уборка на станциях производится с помощью влажных опилок.

Теперь о посадке в подвижной состав и самих поездах: во всех поездах двери полуавтоматические. Что это значит? А то, что двери открываются вручную, а вот закрываются уже машинистом. После того, как посадка закончилась, проводница (все – красивые девушки в военной форме) даёт сигнал машинисту, и поезд отправляется. В вагонах не объявляют о следующей станции, нет и сообщения о закрытии дверей. Время между остановками – около 5 минут. В вагонах также висят два портрета. Пассажиры в вагоне уступают места пожилым людям и матерям с детьми. Так же как и в Москве, многие пассажиры читают в вагоне книги, учебники, газеты.

И теперь о самом интересном: вход в метро открыт для всех, в том числе и для иностранцев. Иностранцам всегда уступают место: проводницы в вагонах подходят к сидящему корейцу, просят его уступить место! Автору этих строк даже было неудобно перед людьми... При посадке в вагон иностранцев пропускают в первую очередь, стараются не толкать.

Иностранцам показывают только 2 станции – «Пухын», «Ёнгван». Почему показывают только 2 эти станции? Всё просто – вы садитесь на конечной станции, т. е. вагон пустой, проезжаете одну станцию, которая не очень сильно нагружена людьми, не создавая поводов для беспокойства, что вы случайно потеряетесь. Станции тоже оформлены красиво, даже помпезно – изображения из мозаики, освещение, статуи. На станции «Кэсон» (Триумфальное возвращение), например, стоит мраморная статуя Ким Ир Сена. А на станции «Консоль» (Строительная) пути находятся в середине зала, а платформы – по краям. Иногда, когда попадаешь на эти 2 «показательные» для туристов станции, спрашивают, не затерявшийся ли вы студент? Фотографировать на станциях не всегда разрешается. Мобильной связи в метро нет.

В час пик пассажиров довольно много, в остальное время дня обычно всегда можно сесть.

В целом метро г. Пхеньяна производит довольно позитивное впечатление, прежде всего чёткостью работы, грамотным планированием станционного пространства, интересными архитектурными решениями, ощущением безопасности и комфорта.

Главный технолог
Международной Ассоциации «Метро»
А. Г. Бродовский
Тел.: +7 (495) 688-0024
E-mail: brod1962@ya.ru

Самый маленький метрополитен в мире

Метро «Кармелит», расположенное в израильском городе Хайфа, вызывает множество споров у поклонников этого вида транспорта. Метрополитен ли это, или все же просто фуникулер? Но тем не менее «Кармелит» внесена в Книгу рекордов Гиннеса как самый короткий subway (система внеуличного подземного транспорта) на Земле! Короче её только линия подземного фуникулера Tunel в Стамбуле. Но поскольку Tunel является лишь частью стамбульского метрополитена, метро в Хайфе может с гордостью носить звание самой короткой самостоятельной системы подземного транспорта в мире.

Что же представляет из себя это транспортное предприятие? Метрополитен г. Хайфа (Израиль) был построен в 1956 году, в 80-х – 90-х годах прошлого столетия был полностью реконструирован. Метро получило название от горы Кармель, в недрах которого расположено. Весь путь с первой станции до последней занимает около 6–8 минут. Глубина заложения линии – от 5 до 30 метров.

Главная особенность метро «Кармелит» в том, что движение поездов идет не по горизонтали, а по вертикали, от подножья к вершине горы (уклон составляет 17 градусов) при помощи тяговых тросов, то есть в принципе «Кармелит» не что иное, как подземный фуникулер (или канатная дорога) на электрической тяге.

На линии всего 6 станций (снизу вверх): Kikar Paris («Кикар Париз», Парижская площадь), Solel Boneh («Солелъ Боне»), Hanevi'im («А-Невиим»), Massada («Масса-да»), Golomb («Голомб») и Gan Ha'em («Ган-а-Эм», «Парк Матери»).

Устройство

Вагоны не имеют собственных двигателей и движение обеспечивается с помощью тяговых тросов. В каждом поезде присутствует машинист, осуществляющий контроль, но не ведущий поезд. Тяговые тросы диаметром 53 миллиметра изготовлены из стали, каждый состав также оснащён противовесами общей массой 28 тонн, крепящимися к нему 30-миллиметровым стальным тросом. Электромотор (начальная мощность 1350 лошадиных сил), приводной вал диаметром 5,5 метров и диспетчерская расположены на верхней станции («Ган а-Эм»), где также размещены системы управления. На станции «Кикар Париз» размещаются депо и ремонтные мастерские.

Управление полностью автоматизировано; специально разработанная компьютерная система даже регулирует интервал движения поездов, считывая данные с турникетов и уменьшая интервал движения в случае загруженности линии. На кабинах машиниста размещены видеокамеры, передающие изображение в режиме прямой трансляции на пульт машиниста и на экран в диспетчерской. В кабине машиниста и в диспетчерской также установлено оборудование для контроля за движением и остановкой поездов, а аварийная остановка может быть совершена и пассажирами.

Поезда обязательно останавливаются на каждой станции, но принудительное открытие дверей не используется. Для открытия дверей как на вход, так и на выход необходимо нажать на расположенную в центре двери кнопку. Вход и выход производятся с разных сторон вагона.

Интервал движения составляет 10 минут. Общее время движения поезда между конечными станциями – около восьми минут.

Современное использование и перспективы развития

Когда «Кармелит» только строился, он соединял три самых главных городских района: спальный Кармель, центр образования и культуры Адар и деловой Нижний город, выходя прямо к автовокзалу на Парижской площади. Однако с 1950-х годов география Хайфы сильно изменилась: черта заселения продвинулась далеко на юго-восток; Технион и Хайфский университет были переведены с Адара в собственные кампусы выше по склону горы. Район «Кармель» стал географическим центром города и культурным центром городской жизни в связи со строительством бульвара Луи, концертного зала «Аудиториум» и кинотеатра «Синематек». Адар стал дешёвым районом, в котором, из-за близости биржи труда и рынка, селилось много иммигрантов. Дешевизна жилья привлекла другие малоимущие слои населения. В 1980-е годы начался отток филиалов крупных торговых сетей из этого района, усилившийся в следующее десятилетие, а в начале нового века из Адара были переведены ближе к Нижнему городу правительственные учреждения, что в свою очередь повлекло потерю постоянной клиентуры для маленьких кафе и магазинов. Затем, в связи с перемещением границ Хайфы ещё дальше на юго-восток, и Кармель потерял свою привлекательность в качестве культурного центра.

Экономический аспект тоже играет свою роль. Билеты «Кармелита» не принимаются в автобусах, и наоборот. В течение ограниченного опытного периода продавались билеты, годящиеся для поездки на «Кармелите» и на автобусе, но они стоили дороже, чем один билет на «Кармелит» или на автобус, поэтому экономить могли только люди, едущие с пересадкой. Месячные проездные билеты для неограниченного числа поездок на «Кармелите» тоже не годятся для проезда на автобусе, а совмещённые проездные билеты стоят дороже. Так как автобусное сообщение в Хайфе поставлено очень хорошо, и от любой станции «Кармелита» до любой другой станции можно добраться на автобусе (хотя и за более долгое время), но при этом на автобусе можно доехать туда, куда на «Кармелите» добраться нельзя, пользование «Кармелитом» невыгодно экономически. Существуют планы резкого временного снижения цен на проезд на «Кармелите», которое, в сочетании с программой агитации и пропаганды этого экологически чистого и безопасного транспорта, должно привлечь новых пассажиров. Однако пока эти планы остаются только на бумаге. Проведённый в 2011 году опрос, в котором участвовала почти тысяча пассажиров «Кармелита», показал, что как изолированная транспортная линия он не может быть рентабельным; сделать его экономически прибыльным позволит интеграция с системами автобусного транспорта и строящейся системой «Метронита»; другим возможным вариантом было названо ограничение парковочных мест в центре города, которое заставило бы его жителей и посетителей более активно использовать общественный транспорт в целом и «Кармелит» в частности.

Если в 1960-е годы «Кармелит» перевозил 15 тысяч пассажиров в день, то в 2006 году их число упало до 2000, что при прохождении маршрута раз в десять минут составляло около десяти пассажиров за рейс, тогда как вместимость поезда – 400 человек. Чтобы быть финансово рентабельным, «Кармелит» (бюджет которого составляет 5 миллионов шекелей, из которых 900 тысяч приходятся на обеспечение безопасности) должен был перевозить в середине 2000-х годов 4000 пассажиров в день – вдвое больше, чем в реальности. Поэтому «Кармелит» является убыточным предприятием; по оценке мэрии Хайфы, функционирование линии привело к потерям в 191 миллион шекелей в период с его открытия после реконструкции в 1992 по 2003 год (только за 2003 год дефицит бюджета компании составил более 11,5 миллионов шекелей). В связи с убыточностью время от времени в мэрии Хайфы возобновляются разговоры о возможности закрытия «Кармелита».

Возможное улучшение тяжёлого экономического положения «Кармелита» связывают со строительством крупного комплекса правительственных учреждений в Нижнем городе, недавно оконченной модернизации железнодорожной станции «Хайфа-центральная», запланированного ограничения доступа частному транспорту в район «Адар» и запланированного подведения линии электро-автобусов «Метронит» из городов-сателлитов Хайфы к станциям «Парижская площадь» и «А-Невиим». Это объединит «Кармелит», «Метронит» и ныне существующую железнодорожную сеть в единую транспортную систему. Дальнейшие планы развития городской транспортной сети предусматривают возможное строительство метро от верхней станции «Кармелита» через перекрёсток Хорев к Хайфскому университету (план, стоимость которого представляется слишком высокой для успешной реализации) либо прокладку дополнительного участка путей, который соединит «Кармелит» со станцией железной дороги в Нижнем городе.

«Кармелит» всё ещё остаётся единственным средством общественного транспорта в Хайфе, поездка на котором из Нижнего города до Кармеля занимает менее десяти минут (на автобусе такой путь меньше 35–45 минут занять не может). Кроме того, «Кармелит» не зависит от автомобильных пробок, которые каждое утро практически парализуют движение на Адаре. Поэтому регулярные поездки на «Кармелите» выгодны, если надо добираться от одного места, близкого к станции, до другого, тоже близкого к станции. В 2010 году местным изданием «Ахбар а-Ир Хайфа» была начата кампания по популяризации «Кармелита» среди пассажиров. Акцент делается на факт, что расстояние, занимающее у рейсовых автобусов компании «Эгед» полчаса, «Кармелит» проходит за семь минут. Обращается также внимание на большую экологичность подземного фуникулёра.

В 2013 году начат процесс интеграции «Кармелита» в систему единых билетов общественного транспорта «Рав-кав».

Статистические и технические данные. Динамика пассажиропотока.

Количество линий – 1.

Количество станций – 6.

Количество обслуживающих депо – 1 (на станции «Кикар Париз», она же «Парижская площадь»).

Количество поездов на линии – 2 поезда по 2 вагона в каждом.

В резерве (в депо) постоянно находится – 1 поезд, состоящий из 2 вагонов.

Принцип работы – подземный фуникулёр. Оба поезда приводятся в движение тросами, приводимыми в движение специальными валами на верхней станции. Поезда не могут двигаться независимо друг от друга.

Тяговый трос – диаметр 53 мм, натяжение разрыва 175 тонн.

Диаметр тягового вала – 5,5 метров.

Время следования поезда по линии – 6–8 минут.

Стоянка на промежуточных станциях – примерно 10 секунд.

Стоянка на конечных станциях – между одной и двумя минутами.

Время движения между станциями – примерно 45 секунд.

Длина туннеля:

2000 метров – включая станции.

1803 метра – не включая станции.

Максимальная ширина туннеля – 3 м 30 см, в месте разъезда – 6 м 60 см.

Максимальная высота туннеля – 4 м 21 см.

Перепад высот:

- между конечными станциями – 274 метра.

- между концами туннеля – 268 метров.

Средний угол наклона туннеля – 8° к горизонтали.

Максимальный угол наклона туннеля – 17,5° к горизонтали (30-процентный наклон на участке между Хадаром и Центральным Кармелем).

Средняя глубина заложения пассажирских платформ под уровнем земли – 16 метров.

Глубина прохождения туннеля под поверхностью земли – от 5 до 30 метров.

Наивысшая скорость поезда – 28 км/ч.

Тип колеи – европейская железнодорожная.

Всего вагонов на линии – 4.

Длина поезда (2 вагона) – 33 метра.

Вес каждого вагона – 40 тонн.

Особые характеристики вагонов:

В вагонах установлены камеры видеонаблюдения, сигнал от которых поступает на мониторы в кабине машиниста и в контрольной комнате. Вагоны кондиционированы. Сидячие места в вагонах развёрнуты перпендикулярно ходу поезда, а не параллельно вагону, как это сделано, например, в московском метро. Вместимость каждого поезда (2 вагона) – 400 человек: 100 сидячих мест и 300 стоячих. Часть сидений (около дверей) сделаны откидными. Производство вагонов и установка транспортной системы – швейцарская компания Von Roll. (1992; в 1996 году куплена австрийской фирмой Doppelmayr.

Пассажиропоток – 733 тысячи человек в год (2012 год). Это положительная динамика с 600 тысяч человек в год (2011 год). Уменьшение с 800 тысяч человек в год в 2006 году. Примерно 2500 человек в день, то есть примерно 10 человек на каждом поезде. Однако официальные данные не учитывают, что из-за особенностей системы оплаты и контроля на «Кармелите» многие ездят по билетам для пенсионеров (за полцены) или вовсе без билета. Поэтому фактическая наполняемость вагонов заметно выше.

Управление линией – компьютеризированное, централизованное, из диспетчерской, находящейся на станции «Ган а-Эм». В каждом поезде присутствует машинист, осуществляющий местный контроль, но не ведущий поезд.

Обеспечение безопасности:

- все станции и оба поезда находятся под постоянным видеонаблюдением;

- охранники на входе в станции досматривают пассажиров и багаж;

- в вагонах и на станциях есть средства экстренной связи с машинистом и с диспетчерской;

- после каждого рейса машинист осматривает вагоны в поисках бесхозных вещей (потенциальных мин);

- машинисты поезда имеют лицензию на ношение оружия.

Славу самого «миниатюрного» метрополитена в мире разделяет подземка города Серфаус (Австрия), но это уже другая история, о которой мы расскажем вам в ближайших номерах журнала!

Главный технолог
Международной Ассоциации «Метро»
А. Г. Бродовский
Тел. +7 (495) 688-0024
E-mail: brod1962@ya.ru

5-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ПРОДУКЦИЯ, ТЕХНОЛОГИИ, УСЛУГИ ДЛЯ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНОВ
ЭЛЕКТРОТРАНС 2015
В рамках:
12-15 мая 2015 г., Москва - Коломна
Российской недели общественного транспорта
http://www.publictransportweek.ru
www.electrotrans-expo.ru
13-15 МАЯ 2015 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
ПРАВИТЕЛЬСТВА
МОСКВЫ

Мосгортранс

МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН

МОСЭКСПО
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНО-КОНГРЕССНЫЙ КОМПЛЕКС

UITP

Выставка общественного транспорта

«ЭкспоСитиТранс 2014»

29 ОКТЯБРЯ – 1 НОЯБРЯ

МКВК «МосЭкспо», Павильон 75, Москва

Подвижной состав
Комплектующие и электрооборудование
IT-технологии
Транспортно-пересадочные узлы
Эскалаторы и парковочные системы

ЭкспоСитиТранс 2014

Общественный транспорт: Доступно. Быстро. Удобно.

WWW.EXPOCITYTRANS.INFO