

СОБЫТИЕ

Безопасность в приоритете, на ней не экономят

ТРИ ЧЕТВЕРТИ ВЕКА «ЛЕНМЕТРОГИПРОТРАНС» ПРОЕКТИРУЕТ ОБЪЕКТЫ ПЕТЕРБУРГСКОГО МЕТРО

Для пассажира метрополитен должен быть комфортным и удобным. Желательно и красивым. Но главным качеством подземки как вида транспорта остается безопасность. Особенно в наше не слишком спокойное время. Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт ОАО «НИПИИ «Ленметрогипротранс» вот уже порядка 75 лет ведет разработку проектов для строительства метрополитенов, включающих комплексные системы безопасности. Как, какими проектными решениями и системами обеспечивается безопасность в современном метрополитене, нашему корреспонденту Олегу БЕЛОВУ рассказывают Галина КУЗЬМИНА и Дмитрий ПЕНТЕГОВ, главные специалисты отдела электротехнических систем «Ленметрогипротранса».

Системы безопасности в комплексе

— Безопасность — понятие многогранное, из каких составляющих она складывается? Как обеспечивается ее обеспечение при проектировании линий и станций метрополитена, при эксплуатации?

Г. КУЗЬМИНА: — При проектировании необходимо учитывать аспекты самого разного характера: среди них безопасность строительных конструкций, логистика движения поездов по линиям метрополитена, конечно же, предусматриваются размещение и оборудование противопожарных систем. В проекте закладывается транспортная безопасность в комплексе. За три четверти века специалистами института накоплен большой опыт в разработке проектов объектов метрополитена, каждый из проектов включает комплексные системы безопасности. В том числе по антитеррористическим угрозам, этому направлению всегда уделялось внимание, а в последние годы особенно.

Д. ПЕНТЕГОВ: — Безопасность в метро на стадии проектирования обеспечивается в первую очередь соблюдением различных строительных правил: СП, СНИП, ГОСТ и других документов. Безусловно, важно взаимодействие всех отделов, задействованных в проектировании объекта, качественная увязка смежных систем. Отмечу, что требования к обеспечению безопасности постоянно усиливаются, при этом наш институт активно участвует в этом процессе как в части доработки и создания нормативных документов, так и по усовершенствованию технологии проектирования. В качестве примера можно привести освоение BIM-технология — информационного моделирования.

При эксплуатации метро правила безопасности еще несколько лет назад оговаривались тремя основными документами: ПТЭ (правила технической эксплуатации, объединяющие все три названных документа. Для адаптации к местным условиям эти правила дополняются локальным документом в рамках конкретного субъекта.

— В вашем институте есть специальные отделы, работа которых связана с обеспечением безопасности? Или эта тема присутствует во всех направлениях?

Г. КУЗЬМИНА: — Каждый отдел при проектировании объектов метрополитена решает вопросы по этой теме. Например, для обеспечения пожарной безопасности необходимо закладывать применение различных негорючих материалов в конструкциях и архитектурных элементах, в вентиляционных системах и системах автоматики. В частности, кабельная продукция должна быть такой, чтобы не способствовала распространению горения, при этом в случае возгорания была бы с низким дымо- и газовыделением. В последнее время, в соответствии с ФЗ «О транспортной безопасности», в метрополитенах повысились требования к функциональным свойствам технических систем и средств безопасности: охраны, видеонаблюдения, контроля и управления доступом. Появились зоны досмотра, а система доступа теперь может с помощью идентификатора распознавать биометрический код пассажира: его отпечатки пальцев, сетчатку глаз и другие.

Аппаратура первого класса надежности

— В подземке чрезвычайно напряженный график движения поездов, интервалы минимальные. Как технически обеспечивается безопасность при таком режиме движения?

Д. ПЕНТЕГОВ: — Как и на железных дорогах, движение поездов в метрополитене регулируется в основном аппаратурой ЭЦ (электрическая централизация), СИРДП (система центрального регулирования движения поездов) и различными подсистемами. Посредством ЭЦ ведется управление и конт-

роль станций с путевым развитием, при этом реализуется взаимозависимая работа наполненных устройств, таких как светофоры, электромеханические автостопы, стрелочные переводы и другие. Основные функции СИРДП — передача сигналов для подвижного состава о предельно допустимой скорости движения поезда в зависимости от занятости или свободы участка пути перед ним, а также выполнение автоматического торможения перед занятыми или неисправными участками. Для выстраивания названных систем используется аппаратура с минимальной интенсивностью отказов, например, применяются реле первого класса надежности. Электронные системы, обеспечивающие безопасность движения поездов, построены на микропроцессорной элементной базе с учетом принципов резервирования ответственного оборудования. ОАО «Ленметрогипротранс» в части внедрения объектов, оборудованных системами МПЦ (микропроцессорная централизация), безусловный лидер. Специалистами института спроектированы несколько десятков подобных станций. Наиболее продвинутыми по оснащению такими системами являются метрополитены Санкт-Петербурга, Казани, Минска. Как ни странно, Москва со своими колоссальными, по меркам российского метрополитена, темпами ввода новых объектов метрополитена по этому показателю в списке отстающих.

Г. КУЗЬМИНА: — Метрополитен как объект транспортной инфраструктуры оснащается всевозможными системами сигнализации, контроля доступа, досмотра, видеонаблюдения, аудио- и видеозаписи, связи, оповещения, сбора, обработки, приема и передачи информации. Для организации пропускного и внутриобъектового режима по перемещению людей установлены единые виды пропусков, это проездные документы «Автоматизированной системы оплаты проезда» и бесконтактные смарт-карты «Системы контроля и управления доступом». Также система доступа обеспечивает санкционированный проход людей в технологический сектор метрополитена путем распознавания их биометрического кода.

— Вестибюли, платформы, наклонные ходы станций все больше оснащаются видеокерами. Как совместить их с тем, чтобы не обезображивать дизайн станций, как это сделано, например, на «Ладожской», где огромные по размеру видеокерамы смонтированы прямо на светильниках, симулирующих свечи памяти?

Г. КУЗЬМИНА: — Камеры, средства интеллектуального видеонаблюдения, идентификации физических лиц и технические системы выявления тревожных ситуаций размещаются в метрополитене, в соответствии с ФЗ «О транспортной безопасности». Видеонаблюдением сейчас покрывается 100 процентов пространства метрополитена. Сегодня видеокерами оснащаются новые станции, двухпутные тоннели, вентиляционные киоски, депо. Решается вопрос и об оснащении вагонов поездов видеокерами. Сейчас ведутся работы по определению способа передачи видеосигнала из вагонов в режиме онлайн, а также места приема хранения архива видеоданных. Красивое оформление станций, конечно, важно, но я как специалист по безопасности считаю, что архитектурные решения, особенно на новых станциях, должны строиться на основе технологических возможностей, а не наоборот. Вначале должны ставиться видеокерамы, чтобы охватить все пространство станции, без «мертвых зон», а затем архитекторы реализуют свои дизайнерские разработки.

Что же касается облика и интерьеров станций, имеющих историческую ценность, можно использовать технологию РОЕ. Она позволяет старые аналоговые камеры заменить на IP-камеры, которые снимают видео и транслируют картинку в цифровом формате.

Интеллектуальные системы — главное направление

— Много разговоров можно услышать о внедрении интеллектуальных систем безопасности. Как интенсивно они внедряются и насколько эффективны?

Г. КУЗЬМИНА: — Сегодня внедрение интеллектуальных транспортных систем одно из



Галина КУЗЬМИНА

приоритетных направлений. Разработка требований, методических указаний, технических стандартов для их применения ведется на федеральном уровне. В данный момент для создания типового технического задания на внедрение интеллектуальных транспортных систем недостаточны нормативно-технической документации. Для нас, проектировщиков, эти стандарты необходимы, чтобы была возможность предлагать едиобразные технические решения по оснащению аппаратно-программными комплексами объектов.

Например, существуют трудности по вопросу оснащения пункта обеспечения транспортной безопасности аппаратно-программным комплексом. Что за задачи должен решать этот комплекс, из каких категорий должен состоять, по какой категории электрооборудования необходимо запитывать устройства? Решение всех этих вопросов сейчас отдается на откуп проектировщикам и заказчика. Поэтому, например, при проектировании новых станций Кожуховской линии и Восточного участка Третьего пересадочного контура мы совместно с Московским метрополитеном разработали особые технические решения по оснащению аппаратно-программного комплекса автоматизированного рабочего места пункта управления обеспечением транспортной безопасности (АПК ПУОБТ), применив комплекс сбора, обработки информации и блока интеграции российских компаний.

В отдельном выделенном помещении ПУОБТ на станции установлены автоматизированные рабочие места операторов ПУОБТ, куда должна стекаться вся информация о выявленных инцидентах и неисправностях в работе инженерно-технических средств. Здесь производится выявление угроз на основе анализа полученной информации о событиях, влияющих на уровень транспортной безопасности. При этом реализуются автоматизированные сценарии реагирования на инциденты, передача в электронном виде данных с технических средств объекта уполномоченным подразделениям органов Федеральной службы безопасности, органов Внутренних дел и территориальным органам Федеральной службы по надзору в сфере транспорта. В Петербургском метрополитене, когда наш институт приступил к проектированию новых станций, возможно, будут применены такие же технические решения для оснащения ПУОБТ, как в Московском метрополитене. Но пока проектирование новых станций в Петербурге только в планах.

— Насколько удорожает строительство и эксплуатацию метрополитена необходимость внедрения все новых и новых систем безопасности?

Г. КУЗЬМИНА: — Точных цифр по удорожанию строительства объектов метрополитена в связи с внедрением все более современных систем безопасности и их эксплуатацией я не назову. Однако человеческая жизнь бесценна, экономить на системах безопасности недопустимо. Из этих соображений нам и следует исходить при внедрении новых систем безопасности.

Д. ПЕНТЕГОВ: — Если брать микропроцессорные системы автоматики, телемеханики движения поездов, то еще 10–15 лет назад внедрение таких систем было весьма дорогостоящим относительно систем на базе релейной логики, однако развитие информационных технологий, постоянная типизация и поэтапное техническое решение на конвейер дают свои плоды. Уже сегодня стоимость микропроцессорных систем соизмерима с релейными, а в некоторых случаях может быть ниже.

И взрывозащитный контейнер в придачу

— Предотвращение террористических актов в метрополитене — одна из первейших задач. Какими системами и структурами она может быть решена?

Г. КУЗЬМИНА: — В метрополитенах созданы службы транспортной безопасности,



Дмитрий ПЕНТЕГОВ

наделенные функциями контроля и наблюдения за посетителями метро. Проведено техническое оснащение станций досмотровым оборудованием. Сегодня пропускные системы включают в себя идентификационные системы, видеонаблюдение, к видеонаблюдению добавились требования видеоналики и архивирования.

В частности, для предотвращения проноса в метро запрещенных предметов в вестибюлях устанавливаются стационарные арочные металлодетекторы. Их количество определяется количеством входных дверей вестибюля. Для пассажиров с кардиостимуляторами, имеющих противопоказания для прохода через металлодетекторы, предусмотрен калитка. В зоне досмотра имеется взрывозащитный контейнер — для временного хранения взрывчатых веществ, изъятых у пассажиров. Установлены мониторы автоматизированного комплекса радиационного контроля.

Плюс к этому в досмотровой зоне вестибюля размещаются стационарные двухпроекционные досмотровые рентгеновская установка конвейерного типа для досмотра грузов и ручной клади; портативные обнаружители следов и паров взрывчатых веществ. Имеются также портативные металлодетекторы, аппаратура подавления радиолокационных устройств взрывными устройствами.

Заходя на станции метрополитена, многие посетители не раз сталкивались с просьбой сотрудника службы ТБ пройти в досмотровую зону для проверки содержимого в рюкзаках, сумках. Это, конечно, доставляет неудобства, но если относиться к подобным мерам с пониманием, то и уверенность в безопасности проезда в метро будет намного выше. Лица, отказавшиеся от досмотра, в зону транспортной безопасности метрополитена не допускаются.

Интеллектуальные видеосистемы работают по сценариям «Оставленный (исчезнувший) предмет». Движение в запрещенном направлении. Фиксируется появление объекта: человека, транспортного средства, животного в запрещенной зоне. Вся эта информация обрабатывается, если есть необходимость, применяются меры реагирования.

Если вспомнить приказ Минтранса России № 227 «Об утверждении Правил проведения досмотра», то в статье 10 можно найти перечень предметов и веществ, запрещенных или ограниченных в перемещении в зоне транспортной безопасности. Все они подразделяются на пять групп: огнестрельное и холодное оружие, взрывчатые вещества, опасные радиоактивные агенты, опасные химические агенты и опасные биологические агенты.

Но есть и трудности. Для предотвращения проноса в метрополитен опасных биологических агентов законодательство требует использовать сертифицированное оборудование. Однако провести сертификацию практически невозможно из-за отсутствия функциональных требований на такие аппараты. Поэтому, пока в проекты не закладывается такое оборудование, но метрополитен сам может, при желании, приобрести и использовать при проведении досмотров аппараты-обнаружители бактерий, токсинов и прочее.

Не забывайте вещи в метро

— Вспомним, что еще пару лет назад станции закрывались из-за забытых вещей почти каждый день, сейчас гораздо реже. Чем это объясняется?

Г. КУЗЬМИНА: — После известного теракта в Петербурге метро 3 апреля 2017 года руководством метрополитена было принято решение прекращать работу станции до выяснения, что находится в оставленных бесхозных вещах. Оставленный предмет ограживался, приезжали кинологи с собакой и проверяли забытые вещи на наличие взрывчатых веществ, а также оружия.

Сейчас метрополитен изменил инструкцию по проверке содержимого в забытых вещах. При получении информации об оставленном предмете, во-первых, выдвигается инспектор транспортной безопасности к оставленному предмету для обследования

его на наличие взрывчатых веществ и оружия, во-вторых, дежурный оператор ПУОБТ проводит видеонаблюдение появления забытого предмета. Определяется, кто принес и оставил досмотровый предмет на станции, как этот пассажир себя вел — тревожно, опасно, агрессивно, проходил ли он досмотр. После анализа всех этих факторов принимается решение: изъять оставленный предмет или остановить работу станции и вызвать представителей Росгвардии — саперов и кинолога с собакой.

— И все же как можно оценить, насколько эффективны сегодня системы пропуска в метро — с металлоискателями, с обследовани-

Г. КУЗЬМИНА: — Аргументированную оценку эффективности работы металлодетекторов, рентгеновских установок для досмотра грузов и ручной клади могут дать организации, ведущие надзор. В нашем случае это специалисты служб транспортной безопасности метрополитена. На VII Всероссийской конференции «Транспортная безопасность и технологии противодействия терроризму-2018», проходившей в Калининграде, представителями аналитического центра Службы безопасности ГУП «Московский метрополитен» были приведены примеры предметов, изъятых в московской подземке за время проведения Чемпионата мира по футболу-2018. За период с 14 июня по 15 июля 2018 года были досмотрены 15 376 516 пассажиров, досмотрено багажа — 7 771 988, выявлено огнестрельное оружие — 39, спортивного оружия — 780, пневматического оружия — 156, газового оружия — 4, боеприпасов — 760, холодного оружия и иных опасных предметов — 34 455. Думаю, уже по этим показателям можно сделать вывод, что сегодня системы досмотра в метро довольно эффективны.

— Вопрос немного из другой области. Существует ли проблема перегрузки вагонов метро в часы пик? Как предотвратить их проникновение в тоннели метро — воспитанием или техническими, организационными средствами?

Г. КУЗЬМИНА: — В этом случае, думаю, следует воспользоваться теми и другими методами. Воспитанием должны заниматься в первую очередь семья и школа. Если говорить о технических средствах, то в метрополитене имеется оборудование, выполняющее контроль, фиксацию и оповещение о несанкционированном проникновении в тоннели станций метрополитена, причем любым способом — через пассажирскую платформу, торцевые двери или с технологического мостика, блока служебных помещений. Под контролем и проходы от вентиляционных шахт, из депо. Есть много примеров, к сожалению, трагических, когда диггеры, пытаясь обойти технические преграды, погибли под колесами движущегося состава или разбивались о железобетонные конструкции, упав с крыши поезда метро. Были также случаи, когда молодые люди открывали на ходу двери вагона и, не рассчитав силу обратной тяги, погибали, выпав из движущегося состава. Напомним, что за несанкционированное проникновение на объект транспортной инфраструктуры, которым является метрополитен, предусмотрено наказание вплоть до лишения свободы. Может быть, хоть это остановит людей, равнодушных к риску и не чувствующих реальной угрозы.

Спускаться на пути смертельно опасно

— А насколько опасно падение с платформы на пути или даже прыгивание на рельсы, например, за упавшими вещами? Что нужно делать, если человек все же оказался на путях?

Г. КУЗЬМИНА: — Под краем платформы расположен контактный рельс, находящийся под высоким напряжением. Чтобы избежать падения, достаточно просто не стоять у края платформы, в особенности при большом скоплении людей. Система интеллектуального видеонаблюдения обеспечивает функцию видеоналики, которая фиксирует падение людей и предметов на путевое пространство и мгновенно передает информацию в ПУОБТ или Ситуационный центр для принятия мер реагирования. Если вы все же упали на пути, не пытайтесь самостоятельно выбраться наверх. Пока нет поезда, бегите к месту остановки первого вагона. Ориентир — большое зеркало, благодаря которому машинист контролирует обстановку на платформе. А если состав уже близко, немедленно ложитесь в яму между рельсами головой в сторону движущегося состава. Если же ваша вещь упала на рельсы, не старайтесь достать ее самостоятельно. Сообщите о случившемся дежурному по станции, который достанет ее специальным способом.

Д. ПЕНТЕГОВ: — К сожалению, пока не все станции метрополитенов оборудованы интеллектуальными системами. Большинство из них находится под контролем персонала диспетчерского пункта станции, то есть дежурный по станции в режиме реального времени отслеживает обстановку и по радиосвязи, совместно с диспетчером линии, останавливает поезд в случае внештатной ситуации. Отдельно стоит отметить Петербургский метрополитен, значительная часть станций которого оборудована комплектом аппаратуры, позволяющим остановить состав с пульта дистанционного управления, тем самым повышается вероятность благополучного исхода события.

Важно напомнить, что нахождение пассажиров и посторонних предметов на путях угрожает не только их собственной безопасности, но и безопасности людей, находящихся в приближающемся поезде, так как использование экстренного торможения зачастую влечет за собой падения с получением травм различной степени тяжести.

— Проблема перегруза вагонов метро в часы пик может сказаться на безопасности поездки?

Г. КУЗЬМИНА: — Безусловно, посадка в перегруженный вагон может быть опасной. Толпа толкает человека, и есть риск оказаться на рельсах, быть зажатым дверью поезда или станционными дверями. Так что лучше не спешить и дожидаться следующего, менее загруженного поезда. Если вы входите в вагон с ребенком, то пропустите его вперед, а выйдите в обратную последовательности.

Д. ПЕНТЕГОВ: — С технической точки зрения проблему перегруза вагонов можно в значительной степени решить системы распределения пассажиров, организованные с помощью интеллектуального видеонаблюдения в вагоне, а также весов, установленных на участке пути.

В перспективе — без кассиров и машинистов

— Что можно ожидать в перспективе: какие разработки по обеспечению безопасности в метро будут внедряться в ближайшем будущем?

Г. КУЗЬМИНА: — Если можно пофантазировать, то, например, систему оплаты проезда в метрополитене можно сделать без участия кассиров. Для этого оплатить и автоматический контроль прохода пассажиров через турникеты можно осуществить посредством идентификации человека модулем видеосаиски, установленным в корпусе турникета, и считывания средств со счета идентифицируемого. В этом случае деньги на счет пассажира для оплаты проезда должны поступать заранее. При отсутствии денег на счете произойдет предупреждение пассажира об отсутствии средств и запрет на проход через турникет.

Информация о пассажире может храниться в базе данных на электронном носителе. Предприятие само будет обеспечивать защиту баз данных от доступа к ней любых лиц, за исключением уполномоченных федеральными органами исполнительной власти, что позволит при прохождении через турникет отслеживать подозрительных лиц, а также лиц, находящихся в розыске.

При этом особо опасным местом в метрополитене остается платформа, любое неадекватное поведение человека здесь может привести к серьезным последствиям. Одним из способов предупреждения может стать виртуальная плоскость, при пересечении которой срабатывает звуковая сигнализация, предупреждающая о грозящей человеку опасности. Можно также обозначить виртуальную зону, охватывающую опасные участки. И если в эту зону попадает человек — скажем, он упал на пути, оператор тут же получает сигнал и мгновенно передает его машинисту состава и дежурному оператору.

Д. ПЕНТЕГОВ: — В вопросах обеспечения безопасности следует принимать во внимание мировые тенденции по цифровизации городского транспорта. Уже не в столь отдаленной перспективе можно ожидать внедрения централизованного беспилотного движения поездов. Автоматизация движения составов потребует комплексного подхода и организации более тесного взаимодействия и интеграции систем транспортной безопасности, пожарной сигнализации, автоматики телемеханики движения поездов и других устройств. Комплекс таких систем должен минимизировать вероятность несанкционированного вмешательства в зону габарита приближающегося поезда и обеспечить его остановку в чрезвычайной ситуации с последующей эвакуацией пассажиров, в случаях, когда это необходимо. Очевидно, что без использования технологий искусственного интеллекта тут не обойтись.