

Перронные устройства связи и информирования пассажиров

Функции отправления поездов и информирования пассажиров раньше выполнялись дежурным по платформе с помощью указателей и традиционной громкоговорящей и телефонной связи. В последние годы на станциях берлинского метрополитена установлены или подготовлены к установке различные системы для информирования пассажиров, связи и автоматизации процессов управления движением поездов. Эти системы берут на себя и функции дежурного по отправлению поездов. Современные технологии включают также электронные системы для оплаты проезда и видеоконтроль.

Возраст сети метрополитена в Берлине составляет уже почти 100 лет. С годами техника, лежащая в основе работы метрополитена, постоянно развивалась в соответствии с появляющимися новыми техническими возможностями. В результате метрополитен превратился в современную транспортную систему, отвечающую самым высоким техническим требованиям.

В ходе развития метрополитена технические проекты зачастую рассматривались соответствующими подразделениями изолированно друг от друга. Практика же показала, что необходим единый системный подход, в частности, в отношении перронных устройств информирования пассажиров и связи.

Современная станция метрополитена представляет собой сложную систему, которая с помощью различных современных средств связи обеспечивает высококачественное обслуживание пассажиров.

Раньше функция обеспечения безопасности при отправлении поезда включала в себя:

- контроль процессов посадки и высадки пассажиров;
- подачу сигнала машинисту на закрытие дверей и отправление поезда;
- наблюдение за отправлением поезда.

Функция информирования пассажиров заключалась в передаче через громкоговорители необходимых сообщений, связанных с движением поездов, а также включала в себя ответы на вопросы пассажиров в промежутках между отправлениями.

Вспомогательными средствами информирования пассажиров были только стационарные указатели маршрута следования поездов и телефонная связь для дежурного по платформе. Затраты на персонал,

выполняющий эти функции, были довольно велики. В связи с этим внедрялись методы отправления поездов, при которых все необходимые действия выполняли машинисты. Это давало возможность освободить персонал станций от рутинных операций и использовать его для непосредственного обслуживания пассажиров.

Современное оснащение станций

В местных и пригородных железнодорожных перевозках все большее значение для повышения конкурентоспособности приобретает экономическая эффективность транспортных услуг. Со стороны пассажиров к общественному транспорту местного сообщения в настоящее время предъявляются следующие требования:

- короткие интервалы между поездами;
- качественное информирование;
- высокий уровень обслуживания пассажиров.

В то же время со стороны предприятий общественного транспорта предъявляются требования, связанные в основном с улучшением соотношения между затратами и доходами:

- ориентирование на спрос;
- обеспечение привлекательности для клиентуры;
- повышение эффективности эксплуатационной работы.

Для реализации этих требований необходима высокая гибкость в оказании услуг. Однако обеспечение ее за счет увеличения численности персонала с экономической точки зрения не всегда оправдывается. Гораздо более выгодным решением является автоматизация процессов.

Эффективная связь как основа автоматизации

Основой автоматизированной системы метрополитена, как и любого другого предприятия, является эффективная система связи. Для реализации этого требования в метро Берлина впервые в Европе была внедрена система АТМ (Asynchronous Transfer Mode), предназначенная для передачи данных, речевых сообщений и видеосигналов.

АТМ позволяет сосредоточить все функции связи на станции в единой сети, выполненной на осно-

ве световодов. Функциональный спектр этой сети включает в себя видеоконтроль, электроакустическую связь для передачи сообщений и оптические средства информирования пассажиров. Передача данных происходит в основном между станциями метро и центральными постами управления (SIS), контролирующими безопасность, информирование пассажиров, обслуживание. Все станции берлинского метрополитена распределены между четырьмя постами SIS, которые связаны между собой сетью. Последняя позволяет отобразить на любом из этих постов каждый сигнал или видеоизображение.

Уже сегодня сеть АТМ позволяет реализовать дополнительные функции, такие, как управление эскалаторами и лифтами, автоматами по продаже проездных билетов, обменом данными и передачей изображений для информирования пассажиров и в целях рекламы. Важным обстоятельством является то, что система совместима с любыми интерфейсами, которые соответствуют международным стандартам и используются в системах связи.

Стойки аварийного вызова и справочной информации

Стойки аварийного вызова и справочной информации (NIS) предназначены для обеспечения безопасности и информирования пассажиров. После внедрения технологии отправления поездов без дежурного потребность в персонале на станции отпадает. В связи с этим для предоставления пассажирам средств коммуникации были установлены стойки NIS. С их помощью пассажир может при необходимости связаться с соответствующим постом управления.

Стойка позволяет сделать аварийный вызов, получить справку или вызвать помощь инвалиду. При нажатии на ней одной из трех кнопок на пульте поста управления включается сигнал, и оператор выходит на связь с пассажиром. Кроме того, стойки NIS находятся под наблюдением видеокамер, так что связь с пассажиром может сопровождаться получением изображения на посту управления. Так как каждая стойка контролируется по меньшей мере

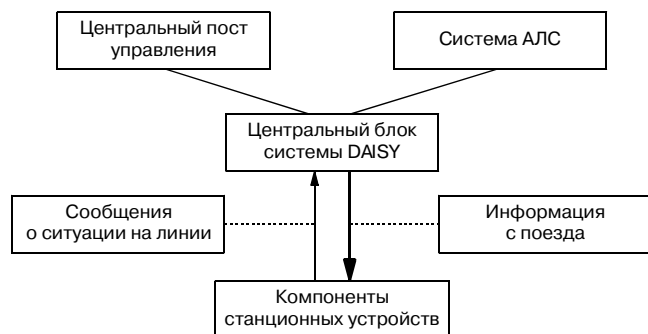


Рис. 1. Система динамической информации DAISY

одной видеокамерой, а стоек на платформе иногда устанавливают несколько, появляется возможность в случае необходимости наблюдать за платформой с поста управления. Берлинское предприятие общественного транспорта (BVG) использует уже 5178 стоек NIS. За прошедшие пять лет было зарегистрировано около 1,5 млн. вызовов.

Электроакустическая система звуковой связи

Электроакустическая система звуковой связи (ELA) позволяет осуществлять звуковую связь постов управления со станциями метро. Для этого она связана через сеть АТМ с постами управления. На рабочих местах операторов поста управления имеются меню для выбора отдельных станций или групп станций. Таким образом, пост управления может устанавливать связь не только с отдельным пассажиром у информационной колонки, но также со всей станцией, группой станций и даже со всей линией и находящимися там пассажирами.

Система может использоваться как акустическое дополнение средств визуального информирования пассажиров. Этим способом может осуществляться целенаправленное оповещение пассажиров. Кроме того, с определенными интервалами может передаваться информация с использованием заготовленных текстов, содержащих различные объявления и предупреждения. Система ELA является обязательным компонентом в комплексе оборудования, которое используется при отправлении поездов без дежурного персонала.

Динамическая система информирования пассажиров

Динамическая система информирования DAISY (рис. 1) предоставляет пассажиру данные о реальном графике движения поездов. До внедрения этой системы в распоряжении пассажира имелись только статические данные. Система DAISY сообщает информацию, которая поступает непосредственно с пульта поездного диспетчера с учетом всех происходящих изменений. Она позволяет сообщать пассажирам информацию о маршруте и точном времени отправления ближайшего и следующего за ним поездов.

Данные выдаются в виде коротких, точных и легко воспринимаемых сообщений. Это особенно важно для пассажиров, не знакомых с местностью или говорящих на иностранных языках. С помощью этой системы можно также информировать пассажиров о маршрутах специального назначения или о проведении строительных работ на линии. Система может содержать компоненты, дающие информацию о времени отправления поездов в пунктах пересадки.

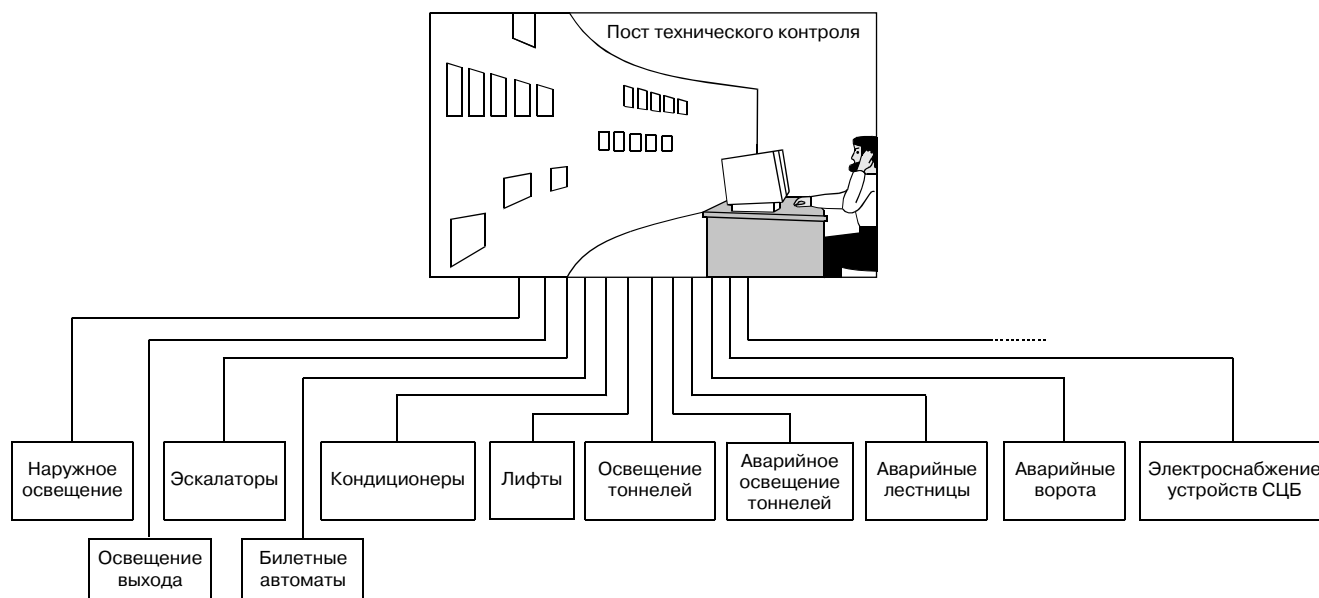


Рис. 2. Система технического контроля

Информация с диспетчерских пунктов поступает в систему DAISY после сравнения заданных и действительных значений. С оборудованием, установленным на станции, система DAISY связана через сеть АТМ.

Пост технического контроля

После внедрения технологии отправления поездов без станционного персонала появилась необходимость в установке систем, дистанционно контролирующих оборудование, связанное с организацией движения. С этой целью был разработан пост технического контроля (ТБУ), структура которого показана на рис. 2. Такими постами контролируются основные компоненты сети метрополитена, такие, например, как устройства связи, эскаляторы, лифты, компоненты системы информирования пассажиров, оборудование собственных нужд, система электроснабжения и автоматы по продаже билетов.

Информация о выходе из строя тех или иных компонентов автоматически передается на центральный пульт технического управления метрополитеном и (или) на пульт управления инфраструктурой, где принимаются необходимые меры по устранению неисправности. Для передачи сообщений могут использоваться телемеханические системы или сеть АТМ.

Центральные посты управления

В связи с переходом к технологии отправления поездов без станционного персонала появились центральные посты управления SIS, которые взяли

на себя функции обеспечения безопасности, информирования и обслуживания пассажиров и станций.

В круг обязанностей персонала на этих постах входит следующее:

- информирование пассажиров с помощью информационных колонок и видеонаблюдения;
- ручное управление указателем маршрута следования поездов в системе динамического информирования при нестандартных информационных запросах пассажиров (например, о нарушениях в графике движения поездов и т. п.);
- передача в нужный адрес жалоб и сообщений пассажиров;
- передача голосовой информации на дальние платформы.

В результате внедрения постов SIS пассажиры стали получать более качественную информацию, так как персонал этих постов имеет более свежие данные и в большем объеме, чем имели до этого дежурные по платформе.

Телеуправление тяговым электроснабжением

За 95 лет своего существования сеть берлинского метро выросла до 150 км. Увеличивающееся потребление энергии требовало все более высокой установленной мощности тяговых подстанций, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга. Для повышения экономической эффективности тягового электроснабжения потребовалось внедрение автоматизации и телеуправления. Телеуправление (ТУ) тяговыми подстанциями осуществляется с пульта диспетчера, куда приходит информация от подстанционных устройств телесигнализации (ТС). С этого

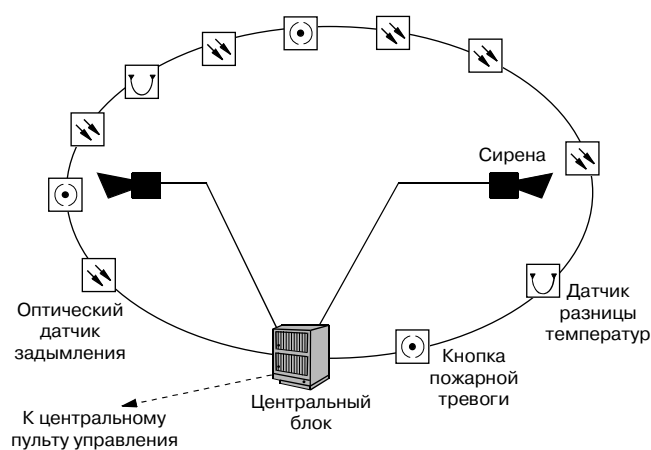


Рис. 3. Структура системы пожарной сигнализации

же пульта диспетчер управляет электроснабжением вспомогательных устройств, в том числе силового оборудования, освещения. Кроме того, с пульта с помощью устройств ТУ-ТС включается и контролируется система резервного электроснабжения станций метрополитена.

На метрополитене одна тяговая подстанция обычно питает участок, включающий в среднем две станции метро. Поскольку тяговые подстанции работают в автоматическом режиме, дежурного персонала на них нет.

Необходимые переключения на тяговых подстанциях гораздо более эффективно выполняются с диспетчерского пульта управления, чем персоналом на месте. При этом диспетчер может быстро оценить ситуацию в случае возникновения сбоев в электроснабжении, принять правильное решение и реализовать схему аварийного электроснабжения на время устранения неисправности.

Телеуправление постами централизации

Телеуправление постами централизации включает в себя следующие комплексы задач:

- установка маршрутов;
- контроль переключений при автоматической установке маршрута;
- вспомогательные функции.

Команды на все эти операции подаются с рабочего места LISI, представляющего собой интегрированную систему управления движением поездов, обмена информацией и обеспечения безопасности движения. С пульта LISI управляют региональными постами централизации, каждый из которых, в свою очередь, имеет определенный комплекс объектов, на которые он воздействует.

Например, на берлинской линии U7 имеется 40 станций и 9 региональных постов централизации. Эта линия первой была полностью оборудована

устройствами телеуправления, затем последовали линии U1, U2 и U4, характеризующиеся уменьшенным габаритом. В настоящее время в стадии оснащения находятся линии U6 и U9, а линии U5 и U8 подготавливаются для проведения этих работ. Диспетчерский пункт LISI, с которого производится дистанционное управление региональными постами управления, на линии U7 обслуживается двумя операторами, а на линиях U1, U2 и U4 — тремя.

Требования к противопожарной безопасности

В настоящее время станции метро могут выполнять много разных функций, кроме основных. Одновременно они могут иметь пункты по оказанию услуг, торговые центры или мелкие торговые точки. В общих чертах такая модель сотрудничества со сторонними компаниями характеризуется тем, что инвестор берет на себя все расходы, связанные с оборудованием торговых заведений. К работе этих заведений предъявляются особые требования в отношении безопасности. Так, все они должны быть включены в действующую на метрополитене систему пожарной сигнализации.

Система пожарной сигнализации для автоматического обнаружения опасности возникновения пожара на станциях метро структурирована таким образом, что на каждой станции установлен (или будет установлен) пункт пожарной сигнализации (рис. 3).

Контролируемые зоны оборудованы автоматическими устройствами сигнализации, которые подключены к этим постам. Все посты связаны с центральным пунктом управления и параллельно с пультом управления инфраструктурой. Для того чтобы открывающиеся торговые заведения соответствовали общим для метрополитена требованиям по противопожарной безопасности, необходимо оборудовать их соответствующими противопожарными устройствами, которые должны быть включены в общую противопожарную систему метрополитена.

Экраны Info-Screen

В настоящее время на метрополитене начали использовать экраны Info-Screen для вывода на них информации для пассажиров, рекламы и развлекательных программ. Принцип действия такой системы основан на том, что на различные плоскости, расположенные вдоль пути, преимущественно на стены тоннелей, с помощью мощных видеопроекторов проецируют движущееся изображение. По состоянию на август 2000 г. уже восемь таких установок было смонтировано на трех станциях метропо-

литена. Для работы одной установки необходим один сервер и несколько проекторов.

Составлением и поставкой видеосюжетов занимается компания Info-Screen в Мюнхене. Она передает эти сюжеты на серверы станций метро по линии ISDN.

Мобильная связь

Мобильная связь может использоваться на всех станциях и во всех поездах метро берлинского предприятия общественного транспорта для абонентов сетей e-Plus, D1 и D2.

При этом каждая сеть имеет собственные антенные устройства и ретрансляторы (рис. 4).

Сеть e-Plus используется также в эксплуатационном процессе. В связи с этим она рассчитана таким образом, что охватывает не только главные, но и все запасные пути, а также часть служебных помещений метрополитена. Производственная мобильная радиосвязь компании BVG является эффективным дополнением исчерпавшей свои резервы традиционной поездной радиосвязи в метро.

Перспективы развития перронных систем

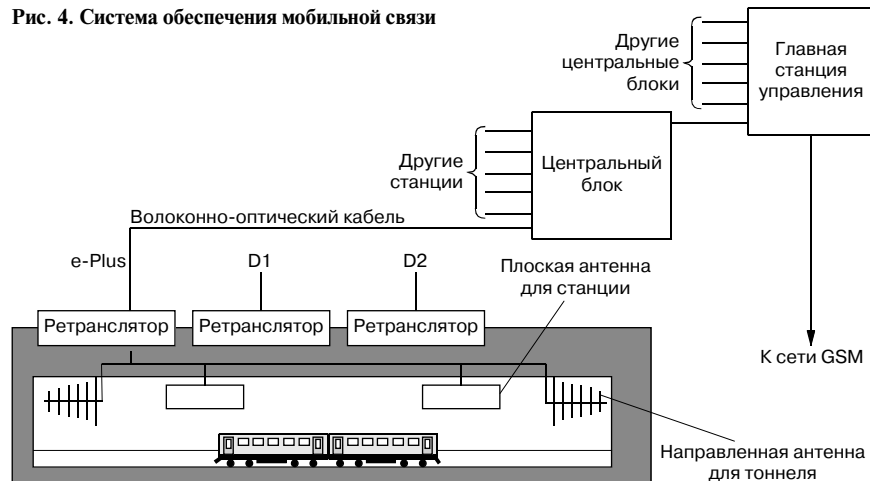
Телевизионные устройства

В ближайшем будущем телевизионное оборудование метрополитена, используемое совместно с уже рассмотренной системой DAISY, позволит информировать пассажиров о ситуации не только на станциях метро, но также и в поездах. Для этого вагоны будут оборудованы двоянными мониторами, которые дадут возможность внедрять телевидение в поездах. На один из мониторов выводится изображение, на другой — относящийся к нему текст. Такая развязка позволит осуществлять текстовое сопровождение изображений, не прибегая к звуку, который в некоторых случаях может быть помехой для пассажиров.

На мониторы будут выводиться телевизионные программы длительностью около 15 мин, которые должны обновляться ежедневно. Программы будут состоять из рекламы, последних известий и местных новостей.

Можно также передавать информацию о точности исполнения графика движения, адресованную непосредственно пассажирам конкретного поезда. Вся телевизионная система берлинского метро сможет работать в диалоговом режиме.

Рис. 4. Система обеспечения мобильной связи



Электронная система оплаты проезда

С внедрением электронной системы оплаты проезда пассажир для оплаты поездки пользуется электронной картой. Эта карта служит как средством оплаты, так и документом, подтверждающим право на проезд, поэтому пассажир не получает проездного билета. Однако он должен заранее позаботиться о том, чтобы на карту с его банковского счета были переведены соответствующие средства, списываемые при использовании метрополитеном.

Электронная карта регистрируется в начале поездки и в конце. Таким образом система получает сведения о маршруте пассажира и автоматически списывает с карты сумму, соответствующую стоимости проезда. При этом пассажиру не требуется знание тарифа.

На специальных терминалах пассажир может в любое время получить информацию об остатке суммы на его карточке, а также о прошлых поездках. Транспортное предприятие получает таким образом подробные и точные данные о пассажирских потоках без дополнительных расходов на подсчеты. На этой основе могут определяться наиболее успешные маршруты и устанавливаться более динамичные тарифы. Например, могут устанавливаться специальные льготные цены на проезд в определенное время и по определенному маршруту в зависимости от пассажиропотока.

Видеонаблюдение в поездах

В последнее время участились случаи вандализма в поездах местного сообщения. Защита оборудования вагонов не обеспечивается, несмотря на значительные инвестиции в информирование и обслуживание пассажиров. Использование в поездах охраны имеет свои границы. В связи с этим видеонаблюдение в поездах имеет особое значение, так как оно

способно отпугивать нарушителей, совершающих акты вандализма.

Установка видеокамер может обеспечить эффективный контроль ситуации в поездах метро. Видеоизображение может передаваться в реальном масштабе времени из вагонов поездов на центральный диспетчерский пульт, благодаря чему обеспечивается выборочный контроль пассажирских салонов в поездах.

С другой стороны, сеть, предназначенная для передачи видеоизображений на диспетчерский пульт, обеспечивает возможность обратной передачи в поезда информации, которая используется для информирования пассажиров или в рекламных целях.

Наблюдение за перронным путем

Система наблюдения за перронным путем предназначена также и для наблюдения за краями пассажирской платформы, представляющими собой опасную для пассажира зону. При обнаружении пассажиров в такой зоне система наблюдения передает предупредительные сигналы в систему обеспечения безопасности, которая реагирует на них соответствующим образом.

Система наблюдения состоит из следующих элементов:

- сенсорной техники, предназначенной для данного перронного пути, и оборудования для обработки информации на месте (аппаратного и программного обеспечения);
- центральной станции автоматического управления и регистрации сообщений.

Сигналы, поступающие от датчиков и проходящие первичную обработку на станции, передаются на центральный пульт управления, откуда поступают соответствующие команды:

- автоматическая остановка движения;
- автоматическая индикация и регистрация сбоя в движении или отказа в системе наблюдения.

Контроль несанкционированного доступа

Предотвращение несанкционированного доступа является одной из функций системы наблюдения за перронным путем, которая для этого дополняется устройствами контроля обоих концов платформы.

При обнаружении нарушителя система передает соответствующий сигнал на центральный пост управления и в то же время регистрирует нарушение с помощью видеокамеры. Необходимые меры могут предприниматься автоматически или соответствующим персоналом. В случае необходимости одной из таких мер может быть остановка движения.

Автоматизация эксплуатационного процесса

Берлинский метрополитен перевозит около 1 млн. пассажиров в день. В будущем ожидается увеличение пассажиропотоков, особенно в центральной части города. Ввиду ограниченных возможностей расширения сети необходимо повышение ее эффективности, в связи с чем предусматриваются следующие мероприятия:

- сокращение межпоездных интервалов (в случае необходимости с уменьшением длины поездов);
- обслуживание сети по ее состоянию в часы минимальных нагрузок;
- освобождение поездного персонала от рутинных операций с целью передачи ему функций по обслуживанию пассажиров.

Поставленная задача может быть решена только за счет автоматизации эксплуатационного процесса. Это значит, что основные операции (управление движением, торможение, открывание и закрывание дверей), которые при обычной организации выполняются машинистом, а также подготовительные действия должны быть автоматизированы. Однако это не означает, что весь процесс будет происходить без участия персонала. Персонал по-прежнему будет необходим, особенно для выполнения задач, связанных с оказанием услуг пассажирам и устранением неисправностей. Однако здесь будет решена задача устранения зависимости между сокращением межпоездных интервалов и повышением затрат на персонал.

В связи с этим проводятся исследования с целью изучения условий перевода метро с обычного режима работы на автоматизированный.

Выводы

Совершенствование техники для оснащения пассажирских платформ диктуется требованиями возрастающей конкуренции на общественном пассажирском транспорте, которая, в частности, проявляется в возрастающих запросах пассажиров. Это ведет к реализации различных технических проектов в системе метрополитена, в которых на передний план выдвигаются задачи по обеспечению безопасности, информированию и обслуживанию пассажиров и которые делают транспортные услуги более эффективными.

Этот процесс сопровождается требованиями инвесторов о сокращении дефицита и рентабельной эксплуатации средств общественного транспорта. Необходимая для выполнения этих требований гибкость транспортных предприятий может быть достигнута только за счет повышения уровня автома-

тизации и целенаправленного использования персонала в сфере услуг.

Практика показывает, что системы, направленные на более эффективное выполнение услуг для пассажиров, становятся все сложнее, в то время как пользоваться ими пассажиру становится все проще.

Ясно также, что при планировании, эксплуатации и текущем обслуживании такой системы, как

станция метро, должен учитываться весь комплекс сложной техники связи, управления и регулирования, чтобы станция могла выполнять также функции центра по оказанию услуг пассажирам.

H.-H. Dubenkropp, A. Nuszkiwicz. Glasers Annalen, 2000, № 8, S. 455 – 465.

Путеизмерительный вагон EM 250

Качественный контроль состояния пути на всей сети железных дорог невозможен без точного измерения его геометрических параметров. В путевом хозяйстве Федеральных железных дорог Австрии (ÖBB) для этого используется путеизмерительный вагон типа EM 250.

Вагон EM 250 оснащен интегральной инерционной системой бесконтактных измерений типа Arplanix POS/TG и, помимо контрольно-измерительной аппаратуры, имеет компьютеризированную систему обработки и регистрации данных с помощью соответствующего технического и программного обеспечения, включая навигационную систему с GPS-поддержкой. Он обеспечивает высокую точность и повторяемость результатов измерений и регистрации геометрических параметров пути при движении со скоростью до 250 км/ч. Измерения охватывают положение пути в горизонтальной и вертикальной плоскостях, а также профиль рельсов.

На железных дорогах Австрии в рамках реинвестиционных программ ежегодно укладывают около 200 км нового пути, выполняют подбивку примерно 1800 км пути на балласте и заменяют порядка 450 км рельсов. В силу значительности привлекаемых для данных работ финансовых ресурсов, а также по соображениям безопасности эффективная и объективная оценка состояния пути является обязательной. Периодичность проведения такой оценки может составлять от одного до четырех раз в год в зависимости от максимальной скорости движения на соответствующих участках.

Путеизмерительный вагон EM 250 (рис. 1) является одним из наиболее передовых технических средств в системе инспектирования и текущего содержания пути.

Оснащение вагона

Путеизмерительный вагон EM 250 выполнен на базе стандартного четырехосного пассажирского вагона категории RIC на тележках типа Minden-Deutz 524, оснащенных дисковыми тормозами с тремя дисками на каждой оси. На одной из тележек комплект оборудования электромагнитного рельсового тормоза заменен специальной измерительной рамой (рис. 2), на которой смонтированы аппаратура лазерной системы измерения ширины колеи, лазерно-телевизионной системы измерения и видеосъемки профиля



Рис. 1. Путееизмерительный вагон EM 250