



Системы видеонаблюдения и видеоаналитики в транспортной инфраструктуре

Марина Воскресенская

В статье рассмотрены основные направления видеонаблюдения в транспортной инфраструктуре: видеонаблюдение на станции, наземном и железнодорожном транспорте. Рассмотрены основные требования к программно-аппаратному комплексу для построения системы видеонаблюдения и приведены примеры на базе оборудования Vivotek и Advantix с применением программного обеспечения Revisor Lab.

Современные люди стремятся к активному контакту и расширению коммуникаций, перемещаются между странами, городами и внутри мегаполисов, преодолевая значительные расстояния в короткие промежутки времени, пользуясь различными видами транспорта. Удобная и качественная транспортная система уже настолько активно используется нами в жизни, что мы не задумываемся, сколько времени мы бы тратили, если бы эта инфраструктура не развивалась. Но транспортные системы влияют не только на нашу активную жизнь, а являются даже одним из столпов существования государства. Сегодня транспортно-логистическая составляющая служит неотъемлемой частью коммерческой деятельности практически любой производственной компании, так что влияние этого компонента на себестоимость продукции и на итоговые финансово-экономические показатели предприятия оказывается существенным. От состояния транспортной инфраструктуры зависит дальнейший рост ВВП в целом и экспортный потенциал в частности. Без дальнейшего развития инфраструктуры сложно будет представить пространственное развитие страны. Поддержание и строительство транспортной инфраструктуры сегодня – это вклад в завтрашний рост экономики и улучшение социальной сферы [1].

Прогресс на транспорте отражает уровень цивилизационной зрелости общества, по нему можно судить об эф-

фективности экономики и её организации. Например, в Японии транспорт представляет собой бурно развивающуюся отрасль экономики, призванную обеспечить удовлетворение возрастающих требований промышленности и населения к скорости и комфорту перевозок. С этим связано значительное повышение в последние годы объёма авиационных перевозок и расширение сети высокоскоростного железнодорожного транспорта [2].

К сожалению, 2020 год ударил по транспортной инфраструктуре: в связи с пандемией многие границы между странами были закрыты, грузоперевозки приостановлены, прерваны пассажирские перевозки по всему миру. Однако это не остановило модернизацию, и в транспортной инфраструктуре продолжается наращивание технологий, улучшение текущих систем, выпуск новых интеллектуальных транспортных средств.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

Интеллектуальный транспорт – это уже не фраза будущего, а современные реалии. Многие страны активно развивают железнодорожный транспорт, разрабатывают и внедряют электроавтобусы, увеличивают пассажиропоток в метро и пригородных поездах. Растёт количество скоростных автотрасс с видеомониторингом скорости проезжающих автомобилей не только в одной

точке, но и на промежутке пути. Модернизируется железнодорожный транспорт: поезда теперь более строго следуют расписанию, появляются удобные информационные табло в вагонах, ведётся видеонаблюдение с целью предотвращения актов вандализма, автоматизируется система управления транспортными путями. Авиатранспорт тоже не стоит на месте: выпускаются новые комфортные самолёты, улучшаются бортовые системы и системы контроля воздушного судна, автоматизируются системы авиационных грузоперевозок.

Вместе с развитием транспорта модернизируются системы контроля пассажиров, подсчёта потока людей, совершенствуются антитеррористические меры, улучшаются бортовые системы и автоматизируются системы управления транспортными средствами.

Всё больше систем теперь не испытывают влияние человеческого фактора, а работают автоматизированно и независимо. Именно поэтому крайне важно выбирать отказоустойчивые системы, сертифицированные для использования в транспортной инфраструктуре, защищённые от перепадов температур и помех.

ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ

Система видеонаблюдения на транспорте – это первоочередной фактор обеспечения безопасности пассажиров. Видеокамеры позволяют осуществлять



Рис. 1. Широкоугольная камера MS9390-NV

мониторинг происходящих в салоне или на станции событий, анализировать и зачастую предотвращать акты правонарушений и вандализма. Системы видеонаблюдения и видеоаналитики в транспортной инфраструктуре можно поделить на несколько независимых направлений: видеонаблюдение на станции или вокзале, наблюдение в салонах наземного транспорта, например автобусов или маршруток, и видеонаблюдение на железнодорожном транспорте. Рассмотрим более подробно особенности оборудования и программного обеспечения на каждом участке.

Видеонаблюдение на станции, перроне или в аэропорту

Залы ожидания, перроны, билетные кассы — все они встречают пассажира по прибытии на вокзал или в аэропорт, и все эти места являются потенциально опасными зонами. Огромные скопления людей — пассажиров и встречающих, закрытый громоздкий багаж, громадные помещения — всё чревато потенциальной опасностью. Все современные аэропорты и вокзалы оборудованы на входе специальными рамками для обеспечения безопасности пассажиров и встречающих. Также на входе в здания устанавливаются камеры, фиксирующие подозрительные действия людей. При этом устройства должны выдерживать постоянные перепады температуры, так как в дверях в холодное время года регулярно циркулирует холодный воздух. Немаловажен и широкий угол обзора, позволяющий охватить как можно большее пространство одним устройством. Например, для задач видеонаблюдения оптимально подойдет камера Тайваньского производителя систем безопасности Vivotek MS9390-NV (рис. 1). В данном устройстве заключены две широкоугольные



Рис. 2. Скоростная поворотная камера SD9374-EHL

камеры, соединяющие видеопоток в единое целое без искажения изображения. Высокое разрешение съёмки, широкий угол обзора и сжатие видео позволяют передавать изображение с одной камеры, уменьшив объём потокового видео до минимума. Однако для исключения влияния человеческого фактора одного аппаратного решения недостаточно, и важно также подключить систему анализа видеок кадров, или видеоаналитику. Современные российские разработчики видеоаналитики не уступают иностранным коллегам и предлагают качественные решения для анализа видеопотока. Один из ярких примеров — компания из Калуги Revisor Lab, постоянно модернизирующая свои решения и расширяющая список аналитических модулей. Самым нужным в местах массовых скоплений людей на входах в здания является модуль распознавания лиц, он необходим для уведомления служб безопасности и охраны о появлении потенциально опасных личностей. Эта система поможет быстро идентифицировать преступников, занесённых в базу данных, и проинформировать об этом службу безопасности. Также она поможет быстро найти интересующее лицо в базе данных благодаря системе быстрого поиска лиц.

Внутри вокзала или аэропорта важно оперативно отслеживать и предотвращать акты вандализма, массовые скопления людей, чрезвычайные ситуации. Современный программно-аппаратный комплекс позволяет быстро и оперативно реагировать на ситуации и зачастую предотвращать их. На больших открытых территориях удобно использовать



Рис. 3. Панорамная обзорная камера FE9380-NV

комплексное решение поворотной скоростной и обзорных камер. Это решение поможет быстро приблизить интересующую оператора системы подозрительную область и детально рассмотреть происходящее. Например, камера SD9374-EHL (рис. 2) с разрешением 4 Мпк имеет 36-кратный оптический зум и за одну секунду успевает повернуться на 300°. Для общего обзора территории подойдёт устройство FE9380-NV (рис. 3) — панорамная камера с углом обзора 180° и разрешением 5 Мпк. К этим устройствам можно подключить программный модуль Revisor, благодаря которому у оператора появится возможность управлять скоростной поворотной камерой, выделив мышью объект или область в видеопотоке обзорной камеры, и вывести на экран изображение заинтересовавшего объекта или области, при этом не прерывая наблюдение за общей ситуацией. Также можно подключить модуль оставленных предметов, позволяя быстро отследить, кто и в какой промежуток времени преднамеренно или случайно оставил багаж. Модули обнаружения дыма или огня, а также детектор громкого звука помогут оперативно отреагировать на нештатные ситуации и быстро устранить их последствия.

Все системы видеонаблюдения и видеоаналитики необходимо подключать к мощному вычислителю, ведь каждый сбой может повлечь за собой потенциальную опасность для пассажиров. Система должна не только бесперебойно работать в круглосуточном режиме, но и быть необслуживаемой, с мощным процессором, обладать возможностями резервирования для защиты от потери данных и большим количеством дисков для хранения информации. Российский производитель «Авантикс» давно зарекомендовал себя как надёжный поставщик решений для хранения данных,

предлагая своим заказчикам целую линейку серверов и систем хранения данных Intellect. Среди входящих в эту линейку устройств всегда можно подобрать оптимальное решение для хранения и обработки видеопотока по оптимальной для заказчика стоимости.

Наблюдение в наземном транспорте

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики [3] в 2018 году объём перевозок автобусным транспортом составил более 122,5 млрд пассажиро-километров (величина, полученная путём умножения количества перевезённых пассажиров на каждом участке маршрута на расстояние перевозки по данному участку с последующим суммированием указанных произведений), что делает наземный транспорт одним из лидеров по количеству пассажиров, использующих общественный транспорт. Крайне важно обеспечить системами безопасности столь массовый транспорт, однако оборудование должно выдерживать непростые условия эксплуатации. Эти условия определены в стандарте E-Mark, описывающем требования к оборудованию, применяемому на транспорте. Например, камера MD8563-DEH (рис. 4), разработанная специально для применения на транспорте, полностью соответствует данному стандарту. Устройство оснащено жёстким винтовым разъёмом M12 для подключения к вычислителю, что позволяет не беспокоиться о надёжности передачи данных. Камера работает в расширенном диапазоне температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$, диапазон входного напряжения составляет 8–36 В постоянного тока, она имеет степень защиты от попадания пыли и воды IP67 и ударопрочность IK10 благодаря ме-

таллическому корпусу. Все эти качества вместе с разрешением Full HD (1920×1080 пикселей) позволяют вести высококачественную съёмку происходящего в транспорте без перебоев. К камере можно подключить различные модули видеоаналитики Revisor Lab, необходимые для наблюдения внутри салона. Например, можно использовать модули выявления забытых предметов, обнаружения дыма или огня, сопровождения движущихся объектов. Немаловажно подключение модуля распознавания лиц для последующего быстрого поиска конкретного пассажира автобуса. Для мониторинга происходящего в кабине водителя рекомендуется использование миниатюрной камеры MD8565-N (рис. 5), отличающейся наличием невидимой человеческому глазу ИК-подсветки дальностью 10 м, позволяющей вести качественную съёмку кабины водителя в тёмное время суток, не отвлекая его внимания. Для аналитики подсчёта пассажиропотока Vivotek предлагает решение SC8132 – 3D-подсчёт проходящих людей. Устройство устанавливается над входом или выходом в транспортное средство и с точностью до 98% учитывает и хранит данные о количестве вошедших и вышедших за интервал времени людей. Важно, что не подсчитываются рюкзаки, домашние животные и прочие посторонние объекты, а люди в толпе чётко разделяются при правильной настройке. Данная система поможет проанализировать количество пассажиров, воспользовавшихся транспортом, и сравнить с количеством пассажиров, оплативших проезд, а также подсчитает количество входящих и выходящих пассажиров на каждой остановке. В качестве вычислителя для системы можно использовать бортовой компьютер

AdvantiX, оснащённый надёжными сетевыми разъёмами M12 и имеющий широкий диапазон питающего напряжения. Благодаря такому комплексному решению система видеонаблюдения будет надёжно работать длительное время, проводя запись и анализ происходящего в салоне.

Решения для видеонаблюдения и аналитики на железнодорожном транспорте

Значительные перепады температур, высокие скорости, колебания напряжения – оборудование для видеонаблюдения и видеоаналитики, установленное на железнодорожном транспорте, должно отвечать самым серьёзным требованиям эксплуатации. Стандарт EN 50155, описывающий требования к железнодорожному оборудованию, включает в себя работу в широком диапазоне температур, вибро- и ударостойкость, работу в расширенном диапазоне входного напряжения, поэтому, когда оборудование получает такой сертификат, его смело можно устанавливать в подвижном составе. Для видеонаблюдения в открытом салоне поезда (например, в электричках) можно установить панорамную камеру Vivotek FE9582-EHNV (рис. 6), имеющую разрешение 5 Мпк, работающую в широком диапазоне температур от -40°C , угол обзора которой достигает 180° . Такая камера может записать происходящее во всём салоне, сэкономив средства на установку нескольких устройств. Программный модуль Revisor Lab развёртки изображения с панорамных камер позволит удобно и без искажений просматривать изображение с камеры без потери качества изображения. Для видеонаблюдения на входе в вагон и в тамбуре подойдёт ком-



Рис. 4. Камера для наземного транспорта MD8563-DEH



Рис. 5. Миниатюрная камера MD8565-N для установки в кабине водителя



Рис. 6. Панорамная камера для железнодорожного транспорта FE9582-EHNV



Рис. 7. Камера для установки в тамбуре MD9560-H



Рис. 8. Ультразащищённая камера MD8564-EH

пактная камера MD9560-H (рис. 7) благодаря возможности вести качественную съёмку в условиях перепада освещённости и температур.

Камера поставляется в металлическом корпусе со степенью защиты корпуса от внешних механических воздействий IK10, благодаря чему злоумышленникам будет крайне сложно вывести её из строя.



Рис. 9. Установка камер в кабине локомотива



Рис. 10. Наружная установка камер в поезде дальнего следования

Интересным решением от Vivotek является камера MD8564-EH (рис. 8), разработанная специально для установки вне кабины для мониторинга происходящего вдоль вагонов. Закалённое стекло, каплевидный дизайн, жёсткий разъём M12 – благодаря этим параметрам устройство будет работать в экстремальных условиях снаружи вагона, позволяя вести непрерывную съёмку окружающего ва-

гон пространства. На рис. 9 показан пример установки камер видеонаблюдения в кабине локомотива, а рис. 10 демонстрирует наружную установку камер в поезде дальнего следования.

В качестве бортового компьютера можно использовать безвентиляторный транспортный компьютер AdvantiX ER-MTR7000 (рис. 11), созданный специально для применения на железной дороге. Высокая производительность, сетевые порты M12, широкий диапазон питающего напряжения, а также возможности расширения или модификации – благодаря этим характеристикам компьютер можно использовать в самых суровых условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безопасность граждан – первоочередная задача любого развитого государства. Системы видеомониторинга мест массового скопления людей, умный анализ нештатных ситуаций, наблюдение за окружающей средой – всё это технологии, которые помогают государству защищать своих граждан. В первую очередь это касается транспортной инфраструктуры как наиболее востребованной среди населения и в коммерческой деятельности компаний.

Современные интеллектуальные системы видеонаблюдения и аналитики, а также безотказные бортовые компьютеры позволяют предотвратить травмы и чрезвычайные ситуации, террористические атаки, а также делают передвижение пассажиров и доставку груза более комфортными и удобными. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимофеев А. Развитие транспортной инфраструктуры России: игра на опережение? [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://image-src.bcg.com/Images/The-development-of-Russia-transport-infrastructure-ahead-of-the-curve_tcm81-166354.pdf.
2. Транспорт и транспортная инфраструктура [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.euro-russ-business.com/ru/ecsparvochnik/japan/transport-i-transportnaya-infrastruktura.html>.
3. Федеральная служба государственной статистики. Транспорт [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.gks.ru/folder/23455?print=1>.

Автор – сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru



Рис. 11. Транспортный бортовой компьютер ER-MTR7000