

# «УМНАЯ» СТРОЙКА: ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

АЛЕКСАНДР САФОНОВ  
aleksandr.safonov@euroml.ru

Приобретая жилье, покупатели ждут от него долгой службы и, соответственно, качественно выполненных работ от строительных организаций. На каждую строительную компанию ложится ответственность за благополучие клиентов. Но она не всегда может проследить за всеми многочисленными процессами, происходящими на строительной площадке. Один из вариантов решения этой проблемы — внедрение современных технологий. Несколько примеров устройств от компании «ЕвроМобайл», подходящих для этой цели, представлено в данной статье.



**РИС. 1. ▲**  
Водонепроницаемый пылезащищенный корпус для роутеров Robustel TRN6700

## БЕСПРОВОДНОЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ

Проконтролировать этапы ведения строительства легче, когда можно своими глазами увидеть то, что происходит на стройплощадке. Для этого достаточно установить видеоканалы с беспроводной передачей данных на строящемся здании и по периметру стройки. Сигналы от камер по Wi-Fi или Ethernet поступают на промышленный роутер, который находится на территории объекта и размещается на мачте в промышленном водонепроницаемом пылезащищенном кор-

**РИС. 2. ▼**  
Серия роутеров Robustel R3000-4L



пусе — например, TRN6700 (рис. 1). Такой корпус разработан специально для защиты устройств и разъемов от воздействия сложной окружающей среды и суровых производственных условий. Мощное устройство и прочный корпус обеспечивают высокую защиту для всего оборудования. Корпус TRN6700 имеет класс защиты IP67 и может быть установлен как на стене, так и на горизонтальной поверхности.

Для работы с камерами можно использовать роутер Robustel R3000-4L (рис. 2). Он поддерживает частотные диапазоны сетей LTE, HSPA, UMTS, EDGE, GPRS, GSM, имеет широкий диапазон входного напряжения и функционирует при температурах  $-40...+70$  °C. Поддержка большого спектра сетевых протоколов и VPN-туннелирования обеспечивает надежную передачу видеоданных на удаленные компьютеры.

Видеонаблюдение в режиме онлайн будет доступно из любой точки, где есть Интернет, что позволит держать под контролем всю территорию стройплощадки и предотвратить кражу или подмену стройматериалов.

## «УМНЫЕ» КАСКИ

Еще одна современная технология — это «умные» каски со встроенными Bluetooth-маячками для контроля местоположения рабочих на стройке. Начало и окончание рабочего дня строителей фиксируется на проходной, где они получают каски. Bluetooth-маячок распространяет информацию со своим ID и калиброванным значением мощности излучения на расстояние 10 м каждые 10 секунд. Для передачи данных используется радиоканал с технологией Bluetooth 4.0. Сигналы маячков считываются специальными

приемопередатчиками (логгерами), расположенными в стенах в форме фальш-распределительных коробок. В процессе работы логгеры обнаруживают появление и выход из зоны маячков, создавая журнал записей. Далее данные от логгеров поступают на центральный приемопередатчик, который расположен на мачте на территории стройки. Это оборудование помещено в промышленный водонепроницаемый шкаф для защиты от внешних воздействий. Отсюда данные передаются на удаленные компьютеры по сетям сотовой связи для дистанционного мониторинга местонахождения рабочих. С помощью веб-интерфейса можно не только отслеживать перемещение рабочих по территории, но и составлять отчеты по отдельным сотрудникам, вести статистику, строить графики и т. д.

## ВИДЕОКОНТРОЛЬ РАБОТЫ КРАНА

Для наблюдения за работой крана не всегда удается подключить проводную камеру к концу стрелы, так как многие краны имеют выдвижные секции. В этом случае используются камеры с радиоудлинителем. Например, камеру модели Teswell TS-121 можно разместить на конце стрелы. Эта купольная инфракрасная цветная камера имеет двойное стекло и антибликовое покрытие и выполнена в металлическом корпусе. В кабине крановщика устанавливаются четырехканальный видеорегистратор Teswell TS-830 и монитор. Общий объем памяти устройства может составлять 256 Гбайт (2 SD-карты по 128 Гбайт). Передача данных от камеры на видеорегистратор осуществляется с помощью приемника и передатчика на частоте 2,4 ГГц.

Передатчик подключается к камере, и весь комплект наружного оборудования помещается в распределительную коробку для защиты от дождя, ветра и т. д. Приемник располагается в кабине и подключается к видеорегистратору, который записывает видео в режиме онлайн. На мониторе крановщик может видеть изображение с камеры, установленной на конце стрелы крана. Такая система помогает оператору крана повысить точность выполнения строительных работ. Кроме того, регистратор ведет постоянную запись видеоархива для решения спорных вопросов. При необходимости изображение с камеры крана может быть выведено на удаленные устройства: видеорегистратор поддерживает передачу данных по Wi-Fi, 3G/4G.

**ВИДЕОМОНИТОРИНГ СПЕЦТЕХНИКИ**

Экскаваторы, бульдозеры, грузовики, погрузчики и другая спецтехника также являются важной частью стройки. Для эффективной работы нужно знать, чем занимается каждая единица спецтехники, где она находится и в каком состоянии. Чтобы организовать видеомониторинг на транспортном средстве, например на автобетономесителе, можно установить на него две специальные камеры: одну в кабине — для контроля работы водителя, а другую на задней части машины. Камеры соединительными кабелями подключаются к видеорегистратору — к примеру, Teswell TS-830 (рис. 3), расположенному в кабине.

Регистратор по сетям сотовой связи 3G/4G передает видео с камер

на удаленный компьютер, а модуль ГЛОНАСС/GPS позволяет контролировать физическое расположение спецтехники. На удаленном ПК устанавливается CMS Teswell, благодаря которому можно наблюдать за тем, что происходит с транспортным средством, в режиме реального времени. Возможность удаленного просмотра видеозаписи позволяет полностью контролировать процессы и расследовать нештатные ситуации.

**АВТОНОМНОЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ**

Бесперебойное питание на строительных площадках практически всегда обеспечивают дизель-генераторы, но если строительство длится долго или есть трудности с доставкой топлива, то для этих целей можно использовать солнечную энергию. Для бесперебойного электроснабжения, например, бытовок или в качестве резервного источника питания применяются солнечные панели. Управлять такими установками можно дистанционно, через Интернет, с помощью 3G-терминала «Позитрон М 3G USB исп. Е4» (рис. 4). Он имеет встроенную Java-платформу и модули ввода/вывода (в том числе USB, GSM, RS-232 и GPIO), обеспечивает защищенное беспроводное TCP/IP-соединение, а также передачу данных по 3G. Ядром системы удаленного управления становится сам модуль GSM-терминала, а управление происходит с помощью программ на Java ME — мидлетов, загруженных в него через радиоинтерфейс. Мидлет контролирует показатели состояния источника



**Рис. 3. ▲** Профессиональный транспортный видеорегистратор Teswell TS-830

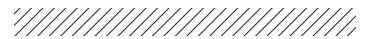
питания, параметры и качество вырабатываемой электроэнергии. В соответствии с заложенной программой терминал может разными способами реагировать на сигналы с датчиков (отправка СМС техперсоналу, включение сигнальной sireны и т. д.).

Обратная связь с мидлетом возможна по СМС или по HTTPS-соединению от внешней программы с удаленного устройства, которое подключается к терминалу через серверы по каналам 3G/GPRS. Кроме удаленного соединения, предусмотрено физическое подключение терминала к панели оператора по интерфейсам RS-485 или RS-232.

Дистанционная загрузка Java-мидлетов в терминал позволяет изменить ПО под нужды определенного заказчика. Для удаленного управления генератором требуется только стабильный сигнал сотовой связи. Выделять отдельного сотрудника для контроля за работой генератора неэкономично, поэтому

**Рис. 4. ▼** Схема подключения 3G-терминала «Позитрон М 3G USB исп. Е4»





**РИС. 5. ▲**  
«Умный» шлем  
Daqri Smart Helmet

дистанционное управление является более экономичным вариантом обеспечения постоянного электроснабжения.

### НАДЕЖНАЯ ПОСТРОЙКА

Многие застройщики стремятся к честным отношениям с инвесторами, участниками долевого строительства и потенциальными покупателями. Веб-камеры на стройплощадках как источники открытой информации о ходе строительства становятся конкурентным преимуществом и зало-

гом доверия клиентов. За процессом стройки можно наблюдать не только в офисах строительных компаний, но и через Интернет. Что касается видеосъемки для служебного использования, то гораздо выгоднее один раз заплатить за оборудование и взять под контроль все процессы, происходящие на стройке, чем каждый раз сталкиваться с недобросовестностью рабочих. После завершения строительства все устройства могут быть установлены на новом объекте. Впрочем, видеосъемка дает общую картину, но не

может контролировать всех участников стройки. Эту задачу решают кейсы в области локального позиционирования и навигации внутри помещений. Устройство слежения может быть смонтировано в каску или носимый трекер. Иногда перемещения отслеживаются через приложение на смартфоне. Большую популярность в этой области приобрел стандарт Bluetooth LE. Однако «умные» каски шагнули еще дальше. Например, американская компания Daqri изобрела «умный» шлем Smart Helmet для строителей и инженеров (рис. 5).

Он включает набор датчиков позиционирования в пространстве, несколько камер для кругового обзора и 4D-дисплей. Через стекла шлема строитель может быстро получать информацию о работе инженерных устройств, открывать документы и инструкции, а также контролировать качество и износ деталей. Конечно, массовое использование настолько высокотехнологичных устройств на стройке начнется еще не скоро. Но появление таких разработок доказывает, что сферу строительства можно и нужно развивать за счет современных технологий. ●