

ПРЕДПРИЯТИЕ В ГОРОДЕ: ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ПЕРИМЕТРА

Раков Игорь Арьевич

к.т.н., группа компаний «ТвинПро»

Расположение промышленного предприятия в черте крупного населенного пункта, вблизи от жилых, общественно-деловых, рекреационных и т. п. зон (далее будем называть такие объекты «городскими») определяет ряд особенностей построения системы защиты и, в частности, системы защиты периметра (СЗП) такого предприятия.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ, НАХОДЯЩЕГОСЯ В ГОРОДСКОЙ ЧЕРТЕ

Перечень угроз безопасности «городского» предприятия в целом не отличается от такого перечня для любого предприятия аналогичного профиля, но вероятности реализации угроз могут оказаться выше. Так, например, «городское» предприятие с большей вероятностью может стать целью террористической атаки, поскольку политический эффект и масштаб негативных последствий теракта в городе значительно выше, чем в безлюдной или малонаселенной местности. В городе значительно выше вероятность незлонамеренного нарушения режима охраны объекта при наличии незначительных уязвимостей в СЗП (любопытные подростки, сокращающие себе дорогу горожане, неаккуратно въехавшие в ограждение водители и пр.). Плотная многоэтажная застройка вокруг предприятия облегчает несанкционированный съем визуальной и электронной информации. Развитая сеть автодорог вокруг предприятия сокращает время выдвигания нарушителя к объекту и отход от него.

Кроме того, в крупных населенных пунктах значительно более вероятна реализация таких угроз, как вандализм (в частности, распространенное среди дурно воспитанных подростков пачканье стен краской), хищение и порча автотранспорта на прилегающих территориях и т. п.

Ограждение предприятия – важнейший элемент СЗП, обеспечивающий пассивное противодействие несанкци-

онированному проникновению. Без создания адекватного угрозам ограждения говорить об эффективности СЗП бессмысленно. При этом зачастую состояние ограждения предприятий плачевно, а их приведению в надлежащий вид препятствует ряд ограничений:

- ограничения землеотвода, не позволяющие создать трех- или хотя бы двухрубжное ограждение со сформированной полосой отчуждения и тропой (автодорогой) наряда;
- наличие зеленых насаждений, расположенных на неконтролируемой предприятием территории и плотную примыкающих к зоне ограждения, удаление которых невозможно или существенно затруднено природоохранным законодательством;
- наличие внутри предприятия объектов, арендованных сторонними организациями, ограждение которых не предусматривалось при первоначальном строительстве и затруднено особенностями конфигурации объекта и его транспортной инфраструктуры;
- наличие жестких ограничений архитектурного характера, таких как невозможность применения спиралей АКЛ или АСКЛ по верху ограждений, запрет собственника или местных органов власти на возведение ограждений требуемой высоты или конструкции, ограничения, вызванные статусом объектов как исторических памятников и пр.

Проблема электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств в населенных пунктах имеет большое значение. С одной стороны, насыщенность пространства электромагнитными полями промышленного (электродвигатели, трансформаторы, искровые разряды, сварка), связанного (сотовая и низовая радиосвязь, радио и телевизионное вещание) и технологического (высокочастотные и сверхвысокочастотные промышленные установки) происхождения оказывает негативное влияние на электронные средства СЗП. С другой стороны, сами эти средства являются источниками электромагнитных полей,

**ОХРАНА
ПЕРИМЕТРА**



Рис. 1. Предприятие в городской черте



Рис. 2. Наблюдение за прилегающей территорией

в ряде случаев делающих применение некоторых их видов невозможным или нежелательным. Эту особенность приходится учитывать и при проектировании информационной инфраструктуры СЗП.

Ограничения на системы охранного освещения накладывают требования санитарно-гигиенического характера.

Специфические требования к интеграционным возможностям объектовых систем безопасности определяет интенсивное развитие муниципальных и федеральных вертикально-интегрированных систем безопасности, и, в частности, реализуемая в новом, федеральном формате под управлением созданной Постановлением Правительства РФ Межведомственной комиссии концепция «Безопасный город».

Приведенные ограничения и особенности условий работы СЗП предприятия в условиях населенного пункта определяют повышенные требования ко времени выявления попыток реализации угроз и времени совершения действий по блокированию таких попыток, к помехоустойчивости электронного оборудования и систем передачи информации, к вандалоустойчивости элементов, к эстетическому уровню исполнения элементов СЗП, прежде всего ограждений.

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА СИСТЕМ, ВХОДЯЩИХ В СЗП «ГОРОДСКОГО» ПРЕДПРИЯТИЯ

Основными элементами СЗП являются, кроме ограждения, подсистемы видеонаблюдения, периметральной охранной сигнализации, контроля и управления доступом персонала и транспорта, охранного освещения.

ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ

Видеосистема в условиях отсутствия полосы отчуждения, непосредственного прилегания к периметру предприятия городских кварталов и транспортных коммуникаций и интенсивному перемещению жителей в непосредственной близости от него является основным средством контроля внешних подступов к предприятию и наиболее ран-

него выявления попыток реализации угроз. Поэтому в таких видеосистемах весьма целесообразно применение сложной видеоаналитики (несмотря на ее пока невысокие показатели), в частности, анализаторов поведения, трекинга, а также автосопровождения движущихся объектов.

Для внутригородских объектов немаловажной является функция сдерживания, выполняемая системой видеонаблюдения. В практике встречаются, конечно, нарушители, которые после взлома банкомата долго заглядывают в снявшую преступление видеорекамеру, спрашивая друг друга: «Что это такое?», однако более продвинутые и потому более опасные злоумышленники вряд ли будут совершать свои действия перед объективом.

Интенсивно происходящие вокруг и внутри предприятия события могут быть источником информации о готовящихся противоправных действиях. Системный анализ таких событий особенно актуален для «городских» объектов, и серьезным подспорьем в такой работе могут стать алгоритмы видеоаналитики для работы с архивом.

Рис. 3. Пример установки извещателя



ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

В качестве систем охранной сигнализации для периметра (ОСП) наиболее эффективным представляется применение систем на основе сосредоточенных вибродатчиков с точным определением места вторжения. На российском рынке представлено достаточное количество таких систем: «Пунктир-С» группы компаний «ТвинПро»; «Сечень-02» ООО «СТ-Периметр»; Peridect чешской компании Sieza; системы итальянского производства SIOUX компании CIAS; SERIR и TORSUS компании DEA и многие другие. Прецизионная локализация места вторжения позволяет получить и детально зарегистрировать с помощью автоматической наводимой видеокамеры ситуацию в зоне нарушения. Кроме того, время реакции сил охраны можно сократить, если на основе данных ОСП задействовать ближайшую к точке вторжения группу охраны и оптимизировать маршрут ее перемещения. Это особенно важно, когда тропа наряда и зона отчуждения отсутствуют, а участками периметра явля-

Рис. 4. Извещатель для скрытой установки

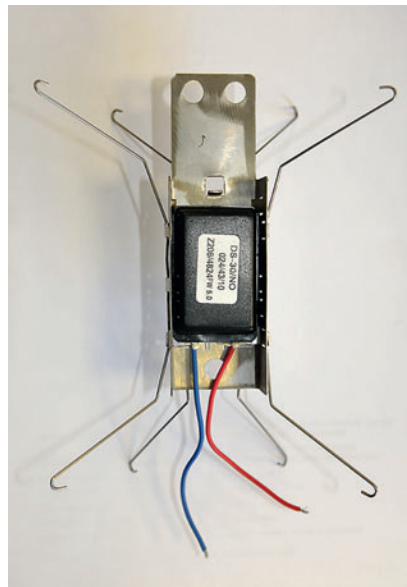




Рис. 5. Актуальность защиты от граффити

ются стены зданий и сооружений, и кратчайший маршрут не очевиден.

Системы на основе сосредоточенных датчиков, как правило, используют для передачи информации высокочастотные сигналы, помехоустойчивое кодирование, симметричные соединительные линии, что обеспечивает высокую устойчивость к воздействию электромагнитных полей. Вместе с тем, отсутствие открытых излучений в радиодиапазоне уменьшает вероятность действия помех от них на другие электронные устройства.

В наиболее совершенных системах сигнализации на основе сосредоточенных датчиков применяется совместная обработка их сигналов, обеспечивающая фильтрацию воздействия помех на достаточно протяженные участки периметра. Такие воздействия свойственны климатическим явлениям (дождь, град, ветер) и вибрациям от тяжелого транспорта. Совместная обработка обеспечивает снижение уровня ложных тревог от таких воздействий на порядок и более.

Важнейшим требованием к «городским» СЗП зачастую является их скрытое исполнение. Это требование может быть продиктовано соображениями эстетики и соблюдения архитектурных норм, необходимостью создания имиджа открытости, респектабельности, солидности, а также как способ защиты от вандализма (нельзя сломать то, что невозможно найти).

Ограждения фасадной части предприятия, расположенного в городе, зачастую выполняют в виде кованых или сварных решеток, тыльной части – в виде бетонных блоков, границ с соседними предприятиями – в виде сетчатых секций и т. п. Сильная сторона систем на основе сосредоточенных датчиков – их индивидуальная настройка и, как следствие, возможность работы единой, простой по архитектуре системы на разнородном по конструкции ограждении.

Датчики некоторых систем имеют специальное исполнение для скрытой установки. Особенно органичны такие датчики для защиты периметров из сварных металлических конструкций, отделяющих пред-

приятие от территорий общего пользования с интенсивным движением жителей. Датчики жестко закрепляются во внутренних полостях опорных столбов ограждения, а информационная магистраль прокладывается в подземном канале.

Упростить монтаж позволяет применение радиоканала для связи датчиков с центральным устройством, как например, в системах «Препона-А» ЗАО «ЦеСИС НИКИРЭТ», Varia Perimeter чешской компании Ropuo и некоторых других. Определенные неудобства при этом обусловлены наличием питающих батарей, имеющих ограниченный температурный диапазон и требующих периодической замены. Кроме того, в радиоканалах таких устройств следует применять помехоустойчивое кодирование с большой избыточностью, широкополосные сигналы и другие методы повышения помехоустойчивости в условиях сильных помех.

Особенностью применения радиолучевых извещателей для защиты «городских» объектов является требование узости и четкого ограничения зоны обнаружения. Этим свойством обладают извещатели диапазона 24 ГГц, выпускаемые большинством производителей подобной техники. Достоинства таких извещателей – меньшая острота проблемы ЭМС (незанятость диапазона, малый уровень промышленных помех), отсутствие необходимости согласования применения радиосредства, возможность создания компактных антенн с высоким коэффициентом направленного действия, что не только облегчает конструктору управление формой зоны обнаружения, но и повышает энергетический потенциал извещателя.

Компактная четко очерченная зона обнаружения в сочетании с современными цифровыми методами обработки сигналов позволяет применять радиолучевые извещатели даже в условиях отсутствия зон отчуждения, например, для защиты верха ограждения.

Четкую границу зоны обнаружения удается сформировать с помощью извещателей диапазона 61,25 ГГц. Производить радиоприем в этом диапазоне способны немногие предприятия из-за осо-

бенностей генерации, усиления и передачи таких радиосигналов. В России такими компетенциями обладает НПП «Лама», много лет выпускающее извещатель «Абрис». Частота 61,25 ГГц является резонансной частотой молекулы кислорода, благодаря чему энергия радиоволн этого диапазона быстро затухает в воздухе. В силу этого затруднено дальнейшее обнаружение факта охраны объекта, постановка активных помех, проблемы ЭМС для таких извещателей практически не существует. Пересечение зоны обнаружения вызывает глубокое поглощение энергии в силу соизмеримости зоны Френеля и размеров человека.

Однопозиционные радиоволновые извещатели также бывают весьма уместны в «городских» периметрах. Применение когерентных линейно-частотно-модулированных зондирующих сигналов и обработка возникающих при отражении от движущихся объектов доплеровских компонент (FMCW-радар) обеспечивает точное определение дальности и скорости движения объекта, а при наличии двух и более каналов анализа – также и направления движения. Такие устройства представляются удачным решением для защиты внутренних и прилегающих к периметру площадок предприятия, поскольку позволяют корректно ограничить анализируемую зону. Рост автомобильных применений FMCW-радаров диапазонов 24 и 77 ГГц дал толчок миниатюризации этих устройств (например, голландской компанией Omnicard) и резкому уменьшению их стоимости, что, по-видимому, в ближайшем будущем вызовет качественный рывок и в технике однопозиционных охранных извещателей.

Следует отметить, что в условиях жестких пространственных ограничений даже четко очерченная объемная зона обнаружения радиоволновых извещателей может стать препятствием к их применению. В этой ситуации следует обратить внимание на активные оптоэлектронные извещатели – от простейших однолучевых до «ИК-изгородей», содержащих несколько десятков излучателей, поочередно облучающих соответствующее число приемников. В таких многолучевых устройствах наличие преграды (объекта) на пути распространения ИК луча приводит к частичному затенению приемников. Сопоставляя в каждом цикле число незасвеченных приемников и расположение излучателя, можно определить не только место вторжения, но и ориентировочные размеры объекта. Такой принцип работы реализован, в частности, в системе MovWall французской компании НУМАТОМ. Верификация тревог осуществляется в этой системе с помощью анализа изображений от встроенных видеокамер, синхронно выключаемых на момент излучения зондирующего ИК импульса во избежание засветки камеры.

Крайне нежелательна с точки зрения обеспечения безопасности, но весьма рас-

пространена ситуация, когда частью внешнего периметра являются стены зданий. При этом зачастую в стенах имеются окна, защита которых (решетки, рольставни) требует определенной настойчивости со стороны менеджера по безопасности в его переговорах с архитекторами и владельцами объекта. Применение электронных средств защиты в таких ситуациях обязательно и, кроме видеоконтроля и освещения прилегающей к зданию территории, целесообразно обратить внимание на оптоэлектронные средства, в частности, на весьма удобные для защиты фасадов лазерные извещатели серии RedScan фирмы Optex, создающие плоский рубеж охраны.

У встроенных в периметр зданий в защите нуждается и крыша, и здесь также уместны радиолучевые и оптоэлектронные извещатели.

Еще одна специфическая «городская» проблема фасадов и стен зданий – вандализм, прежде всего со стороны доморощенных «графферов», считающих наличие в здании чистой свежеекрашенной стены личным оскорблением, а на самом деле оскорбляющих своей мазней древние искусства «граффити» и «дипинти». В последние годы для борьбы с этим явлением успешно применяются специальные покрытия для стен, практически устраняющие адгезию краски «графферов». Такие покрытия производят российские компании «Кэлмэкс», ООО «Менделеев», ООО «НПО «Балтэк» и др., а также многочисленные зарубежные производители: Graffiti Magic Ltd из Великобритании, Coval Molecular из США и пр.

ОХРАННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Системы охранного освещения для «городских» объектов требуют проектирования с учетом многих особенностей. С точки зрения безопасности следует освещать как можно более широкую полосу, примыкающую к периметру. При этом яркое освещение оказывает отпугивающий эффект и создает хорошие условия для работы видеокамер высокого разрешения. Однако, кроме ограничений стоимости эксплуатации, следует иметь в виду установленные нормами (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03) ограничения на засветку окон жилых комнат и других спальных помещений. Применение прожекторов инфракрасного (ИК) диапазона лишает систему видеонаблюдения важной информации о цвете наблюдаемого объекта. Кроме того, при выборе ориентации ИК прожектора следует учитывать, что прямое попадание мощного ИК излучения в глаз человека, неспособного дифрагмировать в этом диапазоне, может вызвать серьезные повреждения. Наиболее целесообразным представляется создание системы освещения индивидуальной для каждого объекта конфигурации, на основе светильников, создающих максимально равномерную освещенность в максимально широкой,



Рис. 6. Система охранного освещения

но четко ограниченной полосе, прилегающей к периметру объекта снаружи и изнутри. Разнесение направлений излучения светильников и осей зон обзора видеокамер позволяет увеличить контраст изображения. Дистанционное управление интенсивностью освещения и интеграция с видео- и охранной системами обеспечивает повышение информативности и экономической эффективности всей СЗП. Весьма полезным может оказаться взаимодействие с муниципальными службами для совместного решения задач освещения прилегающих к предприятию территорий.

КОНТРОЛЬ ДОСТУПА

Системы контроля и управления доступом (СКУД) трудно специфицировать с точки зрения «городских» особенностей. Разве что вероятность саботажа системы более высока в городе с его большим скоплением продвинутых специалистов, доступом к услугам клонирования некоторых типов идентификаторов и т.п. Поэтому общие режимные требования для «городского» объекта должны быть выше. Карты повышенного уровня защищенности (например, стандарта Mifare Disfare EV1), обязательный фотобейджинг (как минимум, визуальное сравнение пользователя, предъявившего карту, с его изображением из базы данных), функция запрета повторного прохода, в ряде ситуаций введение второго, биометрического идентификационного признака, – весьма полезный инструментальный СКУД объекта, находящегося в крупном населенном пункте.

ИНТЕГРАЦИЯ

Сведение разнородных систем безопасности в единую интегрированную систему (ИСБ) для «городского» объекта представляется обязательным даже при небольших его масштабах в связи с повышенным уровнем угроз и интенсивным потоком событий, происходящих на объекте и вокруг него.

Единые мониторинг, управление и протоколирование событий в системах безопасности и их взаимодействие обеспечивают возможность выполнить автоматические действия (блокирова-

ние/разблокирование въездов, входов, позиционирование видеокамеры, управление светом, автоматическое оповещение и пр.), а также обеспечить информационную поддержку действий оператора и руководителя сил физической защиты. Все это сокращает время реагирования на тревожные ситуации и позволяет уменьшить вероятность ошибок персонала.

Необходимым для ИСБ «городского» предприятия представляется:

- возможность полнофункционального обмена информацией и наличие организационных и технических механизмов взаимодействия с муниципальными системами безопасности;
- большой набор интегрированного оборудования в связи со значительным разнообразием задач, решаемых при построении СЗП;
- развитый и наглядный графический интерфейс для отображения ситуации на объекте для быстрой ориентации оператора в тревожной ситуации;
- поддержка мобильных постов наблюдения тревожных групп, автоматическое определение их местоположения на момент поступления сигнала тревоги и формирование оптимального маршрутов следования;
- развитые механизмы обработки тревожных событий с автоматизацией управления кризисной ситуацией, включая автоматические отсылки инструкций ответственным лицам, оптимальное конфигурирование интерфейса взаимодействия системы безопасности и персонала охраны и пр.

Таким образом, можно констатировать, что в условиях значительного скопления людей разной степени добропорядочности, интенсивного потока событий, ограничений в области создания адекватных инженерных сооружений, акцент в СЗП «городских» объектов необходимо сделать на электронные средства охраны, которые должны быть быстрее, «умнее» и надежнее. При этом силам физической защиты, которые являются неотъемлемой частью СЗП – нужны те же качества.