



Стена, или Как засечь незваных гостей

Система охраны периметра — это не только забор. Важно то, что на нем висит.

Мы видели «Европейский вал» (проект «Стена»), не слишком то похожий на несокрушимую защиту от варваров. На самом деле при должном оснащении заборчик можно превратить в «глаза и уши», которые засекут любого нарушителя. Для этого и существуют системы охраны периметра.

Для них разработано большое количество типов устройств, реагирующих на попытки несанкционированно проникнуть на территорию, в том числе разрезав ограждение или подкопавшись под него. Различаются они и по принципу работы: есть датчики радиоволновые, вибрационные, емкостные, лучевые и т.п., а разнообразие внешнего исполнения позволяет интегрировать их в дизайн ландшафта либо вовсе скрыть. Комплексные решения для охраны периметра могут интегрироваться с другими системами (видеонаблюдения, контроль доступа, пожарной сигнализации).

«СиБ» выяснил, какие охранные системы можно встретить в Украине, как они работают и какие компании занимаются их установкой.

Охрана периметра в двух словах

Системы охраны периметра (Perimeter Intrusion Detection Systems — PIDS) используются всюду, где есть необходимость обеспечить раннее оповещение о попытках проникнуть на территорию.

Охраняемые объекты могут быть самые разные: промышленные предприятия, гаражи, склады, поля агрокомплексов, автостоянки, военные базы и объекты критической инфраструктуры, вплоть до частных домов. Родственные системы внутридомовой сигнализации (Intrusion Detection Systems — IDS) обеспечивают те же функции в пределах конкретного здания, но отличаются функциональностью датчиков.

Мировой рынок PIDS сейчас на подъеме, компания **Markets&Markets** в свежем отчете спрогнозировала, что по состоянию на 2018 год его объем составит \$10,73 млрд, а к 2023-му достигнет \$21,75 млрд при годовом росте на уровне 15,2% (отчет охватывает как собственно охранные датчики, так и видеонаблюдение). Особенно быстро будет расти сегмент СМБ, а в региональном разрезе — Северная Америка, что связано с присутствием там ключевых игроков — производителей соответствующих решений. Другая исследовательская компания, **Market Research Future**, считает, что объем рынка в 2023 году составит \$6 млрд при среднем росте 6%. Одним из ключевых факторов развития называется внедрение волоконно-оптических охранных систем.

Системы охраны периметра включают в себя сенсоры разных типов, сигналы от которых принимаются и обрабатываются процессорными блоками. Один такой блок может обслуживать

соответственно одну или несколько охраняемых зон, на которые делится территория. В зависимости от конфигурации объекта, типа и производительности охранной системы эти блоки могут располагаться вблизи периметра или на посту управления. Контроль и конфигурирование системы осуществляется через персональный или промышленный компьютер, специализированное ПО обеспечивает интеграцию разнородных охранных датчиков (например, инфракрасных барьеров или объемных сенсоров), исполнительных приборов (сирены, прожектора), системы видеонаблюдения (при регистрации нарушения ближайшая стационарная камера включится и начнет запись, а управляемая — повернется в нужном направлении). Для отсеивания помех, вызванных метеоявлениями (дождь, туман), промышленными шумами, мелкими животными и т.д. в новых моделях используется машинное обучение. Возможно извещение заказчика по SMS, хотя не факт, что сообщение дойдет без задержки. Что касается новых технологий мобильной связи (3G/4G), то пока есть вариант отправить владельцу ссылку на трансляцию с камер наблюдения.

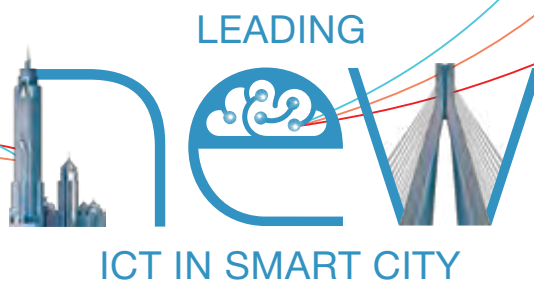
Британская правительственная организация «Центр защиты национальной инфраструктуры» (CPNI) разделяет датчики охранных систем на несколько категорий по типу монтажа. Первая включает в себя устройства, которые монтируются на ограждение (забор) — физическая



ЩО ТРЕБА ДЛЯ ПРОЦВІТАННЯ МІСТ? ЗРОБИТИ ЇХ РОЗУМНИМИ!

У Huawei ми намагаємось допомагати покращувати життя людям, роблячи міста розумнішими. У той час як інформація та дані по'єднуються, наші інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) здатні не тільки передавати трафік, а й впроваджувати інноваційні моделі навчання, покращувати постачання електроенергії та навіть робити вулиці безпечнішими. Тому що ми розуміємо, що, працюючи разом, ми можемо зробити життя краще для всіх.

За додатковою інформацією, будь ласка, завітайте на e.huawei.com



преграда сама по себе задержит нарушителя, а также даст дополнительное время на верификацию факта проникновения и реагирование на него. Датчики этой категории, в свою очередь, также подразделяются на два вида: монтируемые непосредственно на сетку и на опоры ограждения или специализированные крепления. Подземные детекторы могут располагаться как рядом с оградой, так и без привязки к ней; то же самое относится к отдельно стоящим устройствам (барьерам). Системы широкого охвата покрывают территорию как внутри, так и за пределами периметра. Существуют также системы быстрого развертывания, которые могут сочетать все вышеприведенные методы; согласно определению, они могут быть установлены двумя сотрудниками и не должны работать свыше двух недель без повторного тестирования.

Детекторы, монтируемые на ограждение

В качестве таких приборов часто используется **сенсорный вибрационный кабель**, который преобразует звуковые колебания и вибрации ограждения в электрические сигналы. Например, в **трибоэлектрическом** кабеле используется эффект возникновения внутренней электризации в результате микродеформаций. Такое оборудование лучше всего работает на гибких ограждениях, например, на сетке Рабица. **Пьезоэлектрический** кабель содержит проводники, разделенные диэлектриком, также есть отдельные пьезоэлектрические датчики, которые устанавливаются на каждую секцию

забора. **Микрофонный кабель** имеет в своем составе неподвижные и подвижные проводники, в последних индуцируется напряжение при механических воздействиях. Сигналы обрабатываются контроллером и передаются на микропроцессор, который и определяет, что имеет место — попытка перелезть через забор или разрезать его, саботаж самой системы или ложное срабатывание из-за животного.

В последнее время с той же целью используют **волоконно-оптический кабель** — здесь принцип действия основан на регистрации колебаний пятна излучаемого света в волокне при механическом воздействии на ограждение. Оптические системы обладают очевидными преимуществами: они не требуют внешнего питания, которое, к тому же, детектируется средствами радиоэлектронной разведки, и являются очень чувствительными. В качестве примера на **рис. 1** показано решение Fiber SenSys, представленное на стенде DEPS во время выставки «Безпека-2018».

Охраняемая площадь может делиться на зоны, каждая со своим блоком анализа, либо же один кабель может обслуживать весь периметр (оптика для этого особенно подходит). Правда, у этого метода есть и недостатки: деление на зоны происходит с помощью GPS, что может негативно влиять на точность опознания места проникновения, к тому же при единственном анализаторе и линии питания отказ одного из элементов оборудования может привести к выходу из строя всей системы.

Датчики, монтируемые на опоры и несущие конструкции, также различаются по функциональности. Одна из технологий, показанная на **рис. 2** — **ограждение с натянутой проволокой (taut wire)**, — по сути это отдельная система, которая может быть такой плотной, что заменяет сетку забора. Системы комплектуются детекторами, которые фиксируют движение на обоих концах натянутой проволоки, при этом могут использоваться механические или электронные тензометры (датчики деформаций) или регистраторы электростатического разряда. Достоинство таких систем — очень низкий процент ложных срабатываний. Также к этой категории датчиков относятся **электрошоковые системы**, которые отпугивают нарушителей с помощью коротких импульсов высокого напряжения и малого тока, одновременно оповещая о попытке проникновения. Такие решения можно сконфигурировать на передачу сигнала тревоги при одном или нескольких пропущенных импульсах, а также при скачке напряжения ниже заданного уровня.

Также на опорах ограждений монтируются емкостные датчики — проводящие элементы, которые крепятся на изоляторах и соединяются в единый контур. Сигнал тревоги выдается при изменении характеристик электрического поля, вызванных приближением нарушителя или прикосновением к ограждению. Емкостные датчики можно устанавливать не только вдоль периметра, но и на всей охраняемой территории, однако их слабой стороной является чувствительность к атмосферной влажности.



Рис. 1. Fiber SenSys — охранная система на базе ВОК



Рис. 2. Ограждение с натянутой проволокой

bticino



Elot – це назва програми Групи Legrand, присвяченої інтернету речей (Elasticity + Internet Of Things). Elot – зареєстрований товарний знак, який є власністю Групи Legrand

Тепер виклик
з домофону передається
і на Ваш мобільний



Завантажте безкоштовні
додатки



CLASSE 300

**Внутрішній кольоровий відеоблок
з інтегрованим Wi-Fi.**

Монтаж на стіну або з підставкою на стіл.
Білий або чорний.

ТОВ «Легранд Україна»
04080 м. Київ, вул. Турівська, буд. 31
Тел.: + 38 (044) 351-12-00,
Факс: + 38 (044) 351-12-15
@LegrandUkr

Бренд
Групи | 

Существуют детекторы, которые могут выявлять попытки взлома ограждения — например, торсионные сенсоры, которые крепятся на опоры металлического забора и реагируют на напряжение и скручивание прутков при попытке их перекусить.

Подземные детекторы

Очевидным преимуществом устройств, которые размещаются под землей, является их скрытое расположение, к тому же они не портят вид и малочувствительны к атмосферным явлениям (осадки, обмерзание), однако их установка связана с определенными усилиями. Сенсорные кабели прокладываются вблизи ограждения или на открытых участках. Одна из таких систем основана на принципе вытекающей волны, для этого используется «**дырявый фидер**» — коаксиальный кабель, излучающий энергию. Электромагнитная волна распространяется над поверхностью, при ее пересечении нарушителем происходит изменение характеристик поля, которое фиксирует контроллер. Такие системы хорошо различают реальных нарушителей и пробегающих мимо животных, хотя ложные срабатывания все же возможны при скоплении воды после дождей. Также вытекающую электромагнитную энергию можно засечь. Альтернативно в качестве сенсора может использоваться микрофонный или оптический кабель.

Также в роли подземного детектора используются **манометрические системы**, состоящие из уложенных в землю гибких труб или шлангов, заполненных жидкостью. Проникновение нарушителя обнаруживается по микроизменениям давления внутри труб. Такое решение обеспечивает хорошее распознавание и низкий уровень ложных срабатываний, выделяя шумы авто- и железнодорожного транспорта, систем полива и т.д., а гибкость труб позволяет легко следовать рельефу местности. С другой стороны, скрытность монтажа нарушается дренажными выходами, также такие системы требуют более тщательного обслуживания (регулярных проверок на герметичность). **Геофонные сенсоры** состоят из постоянного магнита, подвешенного на пружине внутри проводящей катушки. Вибрации датчика вызывают движение магнита, что генерирует напряжение,

пропорциональное скорости этого движения. Этим устройствам, наоборот, присуща низкая избирательность.

Отдельно стоящие детекторы

Эти устройства не требуют дорогостоящих земляных работ и установки ограждений, не препятствуют движению и могут изготавливаться в виде элементов декора (уличные фонари). Главный их недостаток является зеркальным отражением преимущества: отсутствие физической преграды дает мало времени на оповещение, а также затрудняет верификацию факта проникновения.

Данная категория также включает в себя устройства разных типов. Прежде всего это **инфракрасные барьеры (рис. 3)**, которые подразделяются на **активные** и **пассивные**. Первые имеют в своем составе один или несколько передатчиков и такое же число приемников — сигнал тревоги генерируется при пропадании лучей. Для исключения срабатывания от мелких животных систему можно настроить на выдачу тревоги при пересечении нескольких лучей или при пропадании сигнала свыше заданного времени. Правда, эти системы требуют точной юстировки, особенно на больших расстояниях между передатчиками и приемниками, и должны размещаться на ровной поверхности во избежание мертвых зон, а также чувствительны к атмосферным явлениям (таким как туман). Пассивные барьеры регистрируют тепловое излучение от движущихся объектов, но также отличаются низкой избирательностью.



Рис. 3. Инфракрасные барьеры Tecsar

Группа **радиоволновых извещателей** включает в себя одно- и двухпозиционные устройства. Первые генерируют волны и принимают излучение, которое отражается от окружающих предметов — изменения принимаемого сигнала, вызванные доплеровским эффектом, выдают появление нарушителя. Такие системы могут использоваться для закрытия мертвых зон или областей за пределами требуемого радиуса обнаружения других датчиков (например, пассивных инфракрасных), где могут генерироваться ложные сигналы тревоги. В двухпозиционных детекторах блоки передачи и приема разнесены. Такие устройства обнаруживают перемещение нарушителя в полный рост или пригнувшись, хотя при должной настройке возможно закрытие и нижних зон. Микроволновые системы малочувствительны к атмосферным явлениям, но на их работу может влиять наличие металлических предметов и водоемов. Современные радиоволновые извещатели могут конфигурироваться непосредственно с ПК и позволяют разбивать зону обнаружения на несколько подзон с возможностью отключения нескольких из них (например, в районе проходной).

Лазерные детекторы работают по принципу радара, только вместо радиоволн используется свет. Время прохождения импульса от излучателя до приемника пропорционально расстоянию до цели. Как и инфракрасные, лазерные барьеры чувствительны к погодным условиям, но в меньшей степени. Часть энергии лазера может отражаться от капель дождя или частиц пыли, но основной луч идет дальше, а переотражения отсеиваются датчиком.

Поставщики

Купить все для охраны периметра трудно — Google находит множество магазинов, которые предлагают такое оборудование. Что касается монтажа PIDS «под ключ», то для этого есть интеграторы, у которых обычно данное направление является одним из нескольких (эти компании занимаются автоматизацией, видеонаблюдением, контролем доступа и т.д.). Интегратор оценивает требования заказчика или осматривает сам объект, помогает

подобрать оборудование, выполняет установочные работы, при необходимости обучает персонал заказчика, а также берет на себя обеспечение технической поддержки.

Одесская компания «Юго-Запад» является партнером целого ряда производителей охранного оборудования. В ассортименте имеется полный набор датчиков. Многие из представленных на сайте оборудования — российского производства, хотя есть решения из Чехии, Испании, Италии, Израиля и Словакии. Среди интересных решений стоит выделить комплекс «Тополь-8» — законченную одноуровневую охранную систему, к которой можно подключать вибро- и сейсмодатчики, а также трибокабель, подземную систему **MicroTrak** американской компании **SouthWest Microwave** или белорусскую разработку «ЗУБР» — охранную систему на основе ВОК, в которой нейросеть обучается распознавать нарушения. Некоторые элементы компания производит сама: сенсорные кабели (совместно с **ПАО «Одескабель»**) и двухпозиционные радиоволновые извещатели «Проминь-М». «Юго-Запад» обеспечивает проектирование, строительство и техническое обслуживание систем охраны, а также обучение персонала заказчика.

«Глобал Инжиниринг Компани», партнер компании «Дейта Экспресс», предлагает несколько систем охраны периметра на базе ВОЛС. **PeriGuard**, разработка фирмы **NBG Systems** (Австрия), обеспечивает мониторинг периметра протяженностью до 10 км. Система включает в себя кабель-сенсор, пассивные оптические датчики, чувствительные элементы (коврики) и блок опроса PeriGuard, который контролирует до 16 зон. Сенсор, который содержит несколько оптических волокон и заключен в металлическую трубку, можно встроить в забор или проложить в грунте. Для объектов с короткими и средними длинами периметров (0,1–2 км) предлагается система **FBGuard**, поддерживающая до 8 параллельных каналов. Для объектов с длинами периметров от 2 до 50 км используется система **FiberGuard**, в которой может быть задействован обычный ВОК. Как нам рассказали на стенде компании в рамках выставки

«Безопасность-2018», сейчас в Украине реализуется несколько проектов на основе оптической технологии.

Волоконно-оптические решения для периметра предлагает и **DEPS**, а именно системы **Fiber SenSys** (США). У производителя имеется около десятка разновидностей процессорных блоков, рассчитанных на разные потребности: от 1–2 до 25 охраняемых зон. В качестве центрального контроллера используется решение австралийской компании **InnerRange**. **DEPS** обеспечивает проектирование, монтаж и обслуживание оборудования.

ООО «ЕСУ» является партнером израильского производителя **Magal Security Systems**, который выпускает целый ряд своеобразных решений для периметров. Например, **DTR** — физическое ограждение типа taut wire с большим количеством встроенных сенсоров. Датчики монтируются на стойку, расположенную между опорами, и подают сигнал тревоги при отклонении или разрезании проволоки. Также они оснащены механизмом самокалибровки для компенсации движения почвы, изменений температуры и т.д. Система на основе сенсорных кабелей **FlexZone** доступна в вариантах на 4 и 20 охраняемых зон (соответственно по 2 и 10 на один кабель). Электронные вибродатчики **Fensor** — это акселерометры, которые соединяются кабелями через каждые 2–3 м и обеспечивают обнаружение нарушителя с такой же разрешающей способностью. Система скрытого монтажа **Omnitrax** в качестве сенсоров использует два подземных коаксиальных кабеля, из которых один передает, а другой улавливает кодовые импульсы энергии. Технология позволяет обнаруживать нарушителей одновременно на нескольких участках с точностью до одного метра. Интересное решение — робот **RoboGuard** (рис. 4), оснащенный лазерным дальномером, двумя камерами с инфракрасной подсветкой — стационарной и управляемой — и системой двусторонней голосовой связи. Робот патрулирует периметр, двигаясь по монорельсу со скоростью 5 км/ч, а в случае выявления посторонних быстро выдвигается к месту нарушения, передавая информацию в центр управления.



Рис. 4. Робот-охранник RoboGuard

Компания **Secur** может предложить периметровые системы британского производителя **Detection Technologies**. Доступны несколько вариантов, которые отличаются зоной охвата одного анализатора (от 300 до 1000 м). В качестве детектора используется виброккабель собственной конструкции — **VibraTek**. Есть у производителя и решения с сейсмодатчиками. Кроме того, Secur предлагает инфракрасные барьеры нескольких торговых марок на разное количество лучей (от 1 до 4), в том числе выполненные в виде фонарей уличного освещения.

Как нам рассказали в компании «Юго-Запад», одной из проблем является отсутствие единой сертификации всего оборудования (включая ограждение и датчики), которое используется на тех или иных объектах. Каждое из ведомств стремится само выдавать сертификаты, при том что в проекты закладывается конкретное оборудование, которое уже должно иметь все разрешительные документы. Их получение требует как денег, поскольку оборудование стоит недешево, так и времени, что чревато в том числе потерей проектов.

Опрос участников рынка, проведенный в ходе подготовки статьи, показал, что хотя типовые проекты систем охраны периметра и существуют, но зачастую все зависит от типа объекта, конфигурации территории, индивидуальных требований заказчика. В каждом случае проект готовится отдельно на основе индивидуального подхода, периметр объекта и его защита — дело слишком деликатное.

Василий ТКАЧЕНКО, СИБ