

**Евгений Андрианов**

Заместитель директора
НПЦ "Омега-микродизайн"

Что мы понимаем под определением "пересеченная местность"? Это не обязательно лесная непроходимая чаща или овражисто-холмистая местность, заваленная полусгнившими деревьями. Чаще всего повороты и перепады по высоте, встречающиеся на рубеже охраны, уже определяют рубеж или его отдельные отрезки как участки пересеченной местности (рис. 1). Проектировщики, инсталляторы и монтажники по опыту знают, как непросто разместить извещатели, чтобы обеспечить защиту в углах заграждений или на многоступенчатых перепадах по высоте. Приходится смириться с увеличением количества извещателей и соответствующим увеличением затрат, дабы не оставить "дыры" для свободного преодоления заграждения. То же относится и к открытым рубежам (без заграждений) на крутых склонах и в оврагах (рис. 2).

Проводноволновые извещатели

Это один из вариантов недорогого решения проблемы. В основе данных извещателей лежит двух- или многопроводная направляющая система, вокруг которой формируется электромагнитное поле (чувствительная зона). Направляющая система не является излучающей, она только передает ВЧ-сигнал довольно низкой частоты от передающего блока (формирующего ВЧ-сигнал) к приемному. "Паразитное" излучение, связанное с непараллельностью, непрямолинейностью и другой неоднородностью размещения направляющей системы, не позволяет отнести такие извещатели к пассивным, но данное излучение практически не размывает зону обнаружения, которая довольно точно повторяет все геометрические изменения проводной системы. Двухпроводной "козырек" в верхней части заграждения (рис. 3) или провод над землей, повторяющие конфигурацию заграждения или поверхности земли (рис. 4), обеспечат формирование объемной зоны обнаружения требуемых

Радиоволновые извещатели для охраны рубежей на пересеченной местности

Охрана объекта, расположенного на пересеченной местности, – задача не из простых. Ступенчатые и извилистые заграждения, деревья, столбы освещения и видеонаблюдения – всего и не перечислить. Проектировщику и инсталлятору не позавидуешь, чего стоит один только выбор охранных извещателей. Да и ограничения по смете "дают", сильно не разгуляешься. Как быть?

формы и размеров. Один подобный извещатель может заменить несколько радиолучевых, инфракрасных или других, работающих только на прямолинейных отрезках.

Конечно, при монтаже на открытой местности довольно сложно обеспечить скрытность размещения проводной системы и, соответственно, зоны обнаружения. Но, может, это и не обязательно делать?

Рис. 1

Объект, расположенный на пересеченной местности

**Рис. 2**

Пример открытого рубежа на крутом склоне



Отпугивание не слишком подготовленных нарушителей, мелких жуликов и других правонарушителей позволяет значительно снизить нагрузку на персонал и повысить качество охраны. В лесистой местности провод, подвешенный на стволах деревьев на высоте 1,8 м над землей, практически незаметен. Зона обнаружения размерами 2х2 м вполне достаточна для обнаружения нарушителей, движущихся с любой скоростью. К тому же современные проводно-волновые извещатели обладают высокой помехоустойчивостью и могут указывать направление пересечения рубежа, что немаловажно в тактике обеспечения безопасности. А регулировка не только чувствительности, но и скорости обнаруживаемых объектов позволяет встроенному процессору оптимально настроить параметры фильтра для обеспечения наилучшей помехоустойчивости.

Извещатели на линиях (кабелях) вытекающей волны

Более дорогостоящий вариант, но имеет ряд достоинств и преимуществ. Существует как минимум 2 способа формирования зоны обнаружения.

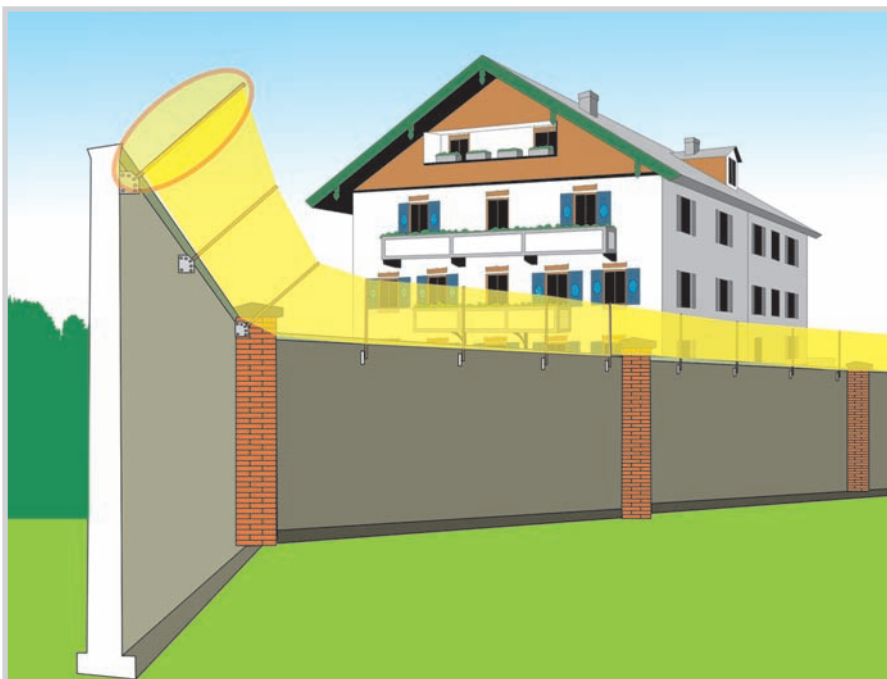
Извещатели на линиях вытекающей волны с точечными излучателями

Множество сосредоточенных (точечных) излучателей последовательно подвешиваются над поверхностью или устанавливаются на поверхности земли. Зона обнаружения формируется между излучателями и одним или несколькими приемными перфорированными или прорезанными кабелями вытекающей волны (КВВ). Кабели и излучатели могут размещаться как на открытом воздухе, так и в грунте. Ширина и высота зоны обнаружения зависят от геометрического расположения излучателей и кабелей как между собой, так и относительно препятствий и отражающих поверхностей (предметов). Временное и частотное разделение работы излучателей позволяет сформировать многозональность и необходимое перекрытие для адаптации к неоднородностям грунта и посторонним предметам и сооружениям. При кольцевом размещении приемного (приемных) кабеля (кабелей) можно обойтись минимальным (вплоть до единственного) количеством излучателей. Высота установки излучателей в данном случае выбирается с уче-

При монтаже на открытой местности довольно сложно обеспечить скрытность размещения проводной системы и, соответственно, зоны обнаружения. Но, может, это и не обязательно делать? Отпугивание не слишком подготовленных нарушителей, мелких жуликов и других правонарушителей позволяет значительно снизить нагрузку на персонал и повысить качество охраны

Рис. 3

Двухпроводной "козырек" в верхней части ограждения



том обеспечения необходимой непрерывности и равномерности зоны обнаружения, а частотное разделение помогает определить направление движения нарушителя и (или) повысить помехоустойчивость извещателя.

Извещатели на линиях вытекающей волны с распределенным излучателем

Два или большее количество кабелей вытекающей волны размещаются на открытом воздухе и (или) в грунте (рис. 5). Зона обнаружения формируется

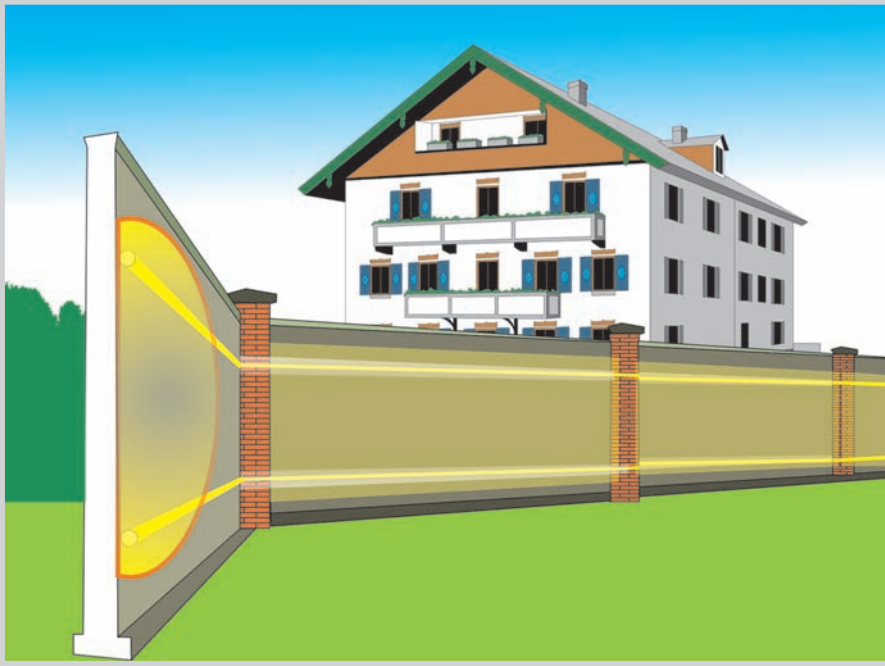
между излучающим и одним или несколькими приемными кабелями. Ширина и высота зоны обнаружения, так же, как и в предыдущем способе, зависят от геометрического расположения кабелей как между собой, так и относительно препятствий и отражающих поверхностей (предметов). При размещении кабелей в грунте обеспечивается почти абсолютная скрытность. К недостаткам однозонных извещателей на КВВ можно отнести довольно жесткие требования к однородности параметров почвы и размещению кабелей

Рис. 4

Формирование объемной зоны обнаружения с помощью провода, повторяющего поверхность земли



Рис. 5

Пример размещения кабелей вытекающей волны на открытом воздухе

вблизи радиотражающих поверхностей и предметов. В некоторых извещателях используется принцип частотно-фазового разделения КВВ на довольно короткие условные отрезки (зоны). Многозонные извещатели данного вида могут подстраиваться под конкретные условия и свойства охраняемого участка, что позволяет значительно снизить требования по однородности, но обеспечение устойчивой работы вплотную к металлическим заграждениям и сооружениям пока остается довольно сложной задачей. К тому же при размещении всех кабелей в грунте высота зоны обнаружения может меняться при намокании поверхности почвы и изменения ее проводимости. В случае неравномерной проводимости высота зоны обнаружения на разных отрезках может различаться.

Другие типы радиоволновых извещателей

Блокирование неровных участков с помощью нескольких радиолучевых или инфракрасных чувствительных элементов является довольно сложной задачей, почти не предполагающей дешевого решения. Тем не менее, до сих пор на многих объектах используется данный подход. Это связано с простотой понимания процессов формирования зоны обнаружения и факторов, влияющих на работоспособность и помехоустойчивость. Значительное сокращение длины участков и соответствующее увеличение количества аппаратуры на участке не способствуют наработке на отказ системы безопасности в целом. Наличие на рубеже охраны деревьев, камней и других затеняющих зону обнаружения предметов заставляет инсталлятора приме-

нять радиолучевые извещатели с пониженной частотой излучения, которые лучевыми уже и не назовешь, они уже переходят скорее в разряд радиоволновых извещателей. Длинная волна может "обтекать" препятствия, но передающие и приемные антенны при этом значительно теряют свойства направленности. За счет отражений и переизлучений усиливается интерференция, зона обнаружения расширяется, возникшие минимумы и максимумы делают ее непредсказуемой. Даже вроде бы стоящие далеко в стороне деревья и предметы при раскачивании

Современный рынок предлагает широкий ассортимент оборудования для решения практически любой задачи в охране объектов, расположенных на пересеченной местности. И в связи с ограничениями, характерными для таких территорий, надежность защиты будет целиком и полностью зависеть как от грамотного выбора решений, так и от профессионализма специалистов по проектированию

или перемещении могут создавать помехи, значительно превышающие по амплитуде "полезный" сигнал, сформированный при движении нарушителя на охраняемом участке. Приходится с помощью экранирующих заграждений и сооружений ограничивать размеры зоны обнаружения. Поэтому в настоящее время нечасто встречаются извещатели с сосредоточенными излучающими элементами дециметрового и метрового диапазонов. Комбинированные извещатели всегда вызывают значительный интерес. Целью комбинации является, как правило, повышение либо помехоустойчивости, либо вероятности обнаружения. Повышение помехоустойчивости зачастую обеспечивается совпадением откликов чувствительных элементов на разные физические воздействия (принципы). Зона обнаружения при этом геометриче-

ски ограничивается перекрытием разных чувствительных зон (по схеме "И" или более сложной), что позволяет локализовать ее на охраняемом участке. Вероятность обнаружения извещателя при этом определяется наименьшей вероятностью чувствительных элементов.

При повышении вероятности обнаружения зона обнаружения образуется геометрическим суммированием разных чувствительных зон (по схеме "ИЛИ" или более сложной), что позволяет использовать дополнительные отклики чувствительных элементов на разные физические воздействия. Это делает практически невозможным неконтролируемое пересечение охраняемого участка с помощью различных нестандартных способов и ухищрений. Вероятность ложной тревоги извещателя при этом определяется наибольшей вероятностью чувствительных элементов.

Как обеспечить надежность?

Конечно, если имеется возможность, необходимо ввести определенные требования к рубежу охраны. Если уж оставить совсем непроходимый бурелом, то вряд ли возможно обеспечить какую-либо охрану, о надежной охране и говорить не приходится.

Современный рынок предлагает широкий ассортимент оборудования для решения практически любой задачи в охране объектов, расположенных на пересеченной местности. И в связи с ограничениями, характерными для таких территорий, надежность защиты будет целиком и полностью зависеть как от грамотного выбора решений, так и от профессионализма специалистов по проектированию.

Заключение

Хочется добавить, что в настоящее время все большее внимание уделяется комплексным интеллектуальным системам. Данные системы могут взять на себя организацию распределения вычислительных мощностей между "региональными" и главным центрами обработки информации, частично дозагрузить или, наоборот, освободить от некоторых "нагрузок" процессоры извещателей, обеспечить их взаимную работу, в том числе принятие решений с учетом откликов всех типов датчиков и чувствительных элементов на охраняемом объекте. Для этого необходимо создание стандартных универсальных открытых протоколов и алгоритмов взаимодействия и связи. И это, надеюсь, по силам флагманам систем безопасности. ■