

# Через терни к совершенной охране

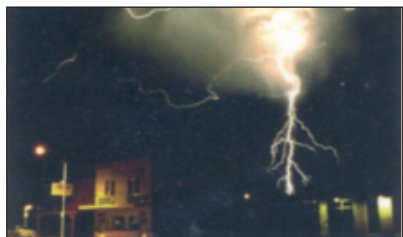
## Помехи и мешающие факторы на охраняемых объектах

Е.П. Тюрин

**При проектировании системы охраны объекта необходимо учитывать возможное состояние помеховой обстановки как на объекте, так и в непосредственной близости от него. Ошибкой многих проектировщиков охранных систем является то, что они не в полной мере представляют, в каких условиях будет работать установленная ими аппаратура. Ненадежная работа аппаратуры в дальнейшем может отрицательно сказаться на отношениях заказчика и установщика, в результате чего пострадает репутация фирмы в целом.**

Устойчивость работы технических средств охраны непосредственно зависит от условий и среды, в которых они работают. Очевидно, что чем выше норма допустимых воздействий окружающих условий, при которых сохраняются качественные показатели аппаратуры, тем выше ее надежность в реальных условиях эксплуатации и, следовательно, меньше количество ложных тревог. Можно выделить три основных группы факторов, которые в той или в иной степени влияют на качество работы технических средств охраны в процессе их эксплуатации: климатические условия, механические воздействия и помехи.

Для характеристики климатических условий используются такие показатели, как температура, влажность, плотность воздуха и уровень радиации. Большинство технических средств охраны устанавливаются в помещениях, где эти показатели изменяются в сравнительно небольших пределах в течение всего срока эксплуатации аппаратуры (производственные, общественные, бытовые, складские помещения). Место установки технических средств охраны следует выбирать с таким расчетом, чтобы экстремальные значения этих показателей не выходили за пределы, установленные техническими условиями на данный тип аппаратуры. Например, не всякую аппаратуру можно устанавливать в тамбурах, где в холодное время года при открывании дверей происходит изменение окружающей среды с большой скоростью. Это приводит к конденсации влаги на узлах и деталях, изменению их физических свойств и, как следствие, к неустойчивой работе. На рабо-



Разряды молнии служат источниками сильных помех

ту технических средств охраны определенное влияние оказывают механические нагрузки, испытываемые комплектующими элементами. Основными источниками этих нагрузок являются вибрации от проходящего около объекта транспорта, ветровые и ударные нагрузки, возникающие при перевозке аппаратуры, а также те рабочие нагрузки, без которых невозможно нормальное функционирование некоторых типов элементов.



Мощный источник акустических помех - воздушный транспорт

К нагрузкам последнего вида относятся контактные усилия, развиваемые в разъемах и реле. Наиболее часто вибрациям и ударам подвергается аппаратура, устанавливаемая на различных средствах передвижения. Поэтому в данной статье механические нагрузки целесообразно рассматривать в аспекте их кратковременных воздействий и возможности при этом выдачи ложных сигналов тревоги техническими средствами охраны.

Помехи, влияющие на работу технических средств охраны в процессе эксплуатации, можно классифицировать по разным признакам. При этом для выявления помех, приводящих к выдаче аппаратурой ложных сигналов тревоги, необходимо учитывать физическую природу процесса преобразования информации о проникновении на объект в сигнал "тревога".

Все помехи, вызывающие ложные срабатывания, условно можно разделить на три группы: атмосферные, промышленные и специфические, влияющие только на определенный тип аппаратуры.

Таблица 1. Сила звука источников акустических помех

Сила звука, дБ	Примеры звуков указанной силы
0	Предел чувствительности человеческого уха
10	Шорох листьев. Слабый шепот на расстоянии 1 м
20	Тихий сад
30	Тихая комната. Средний уровень шума в зрительном зале
40	Негромкая музыка. Шум в жилом помещении
50	Слабая работа громкоговорителя. Шум в учреждении с открытыми окнами
60	Громкий радиоприемник. Шум в магазине. Средний уровень разговорной речи на расстоянии 1 м
70	Шум мотора грузового автомобиля. Шум внутри трамвая
80	Шумная улица. Машинописное бюро
90	Автомобильный гудок
100	Автомобильная сирена. Отбойный молоток
120	Сильные удары грома. Реактивный двигатель
130	Болевой предел. Звук уже не слышен



Движение крупных металлических конструкций мешает работе охранной техники

**Атмосферные помехи** - это разряды молний во время грозы, сильный ветер, дождь, туман и снег.

Промышленные помехи создаются различными установками при искрении, разрядах и других электрических процессах, связанных с быстрыми изменениями тока. Сюда же можно отнести вибрации, вызываемые проходящим транспортом, и колебания сетевого напряжения, обусловленные подключениями и отключениями энергоемких потребителей (лифты, насосы, холодильные установки и т.п.).

Как уже отмечалось, существует целый ряд помех, "опасных" только для конкретных типов приборов. Так, например, для ультразвуковых извещателей - это турбулентные движения воздуха, сквозняки, акустические шумы, для оптико-электронных - солнечный свет, фары машин, для радиоволновых - движение мелких животных в ближней зоне обнаружения или перемещение больших металлических предметов в непосредственной близости от охраняемого объекта.

Для надежной и устойчивой работы технических средств охраны необходимо знать характеристики помех и параметры их распределения на охраняемом объекте во времени.

Степень воздействия помех на работу зависит от их мощности, принципа действия прибора, а также его схмотехнического решения.

**Акустические помехи и шумы** создаются промышленными установками, транспортными средствами, бытовой электро-, радиоаппаратурой, грозовыми разрядами и другими источниками. Для практической оценки в таблице 1 приведена сила звука различных источников акустических помех. Этот вид помех вызывает появление неоднородностей воздушной среды, колебания не жестко закрепленных остекленных конструкций и может служить причиной ложных срабатываний ультразвуковых, звуковых, ударноконтактных и вибрационных извещателей. При уровне шума более 60 дБ применять данные извещатели также могут привести к высо-

кочастотные составляющие акустического шума.

**Вибрацию строительных конструкций** вызывают проходящие вблизи охраняемого объекта железнодорожные составы, поезда метрополитена, работа мощных компрессорных установок и т.п. Особенно чувствительны к вибрационным помехам ударноконтактные и вибрационные извещатели. Поэтому на объектах, где могут возникнуть такие помехи, эти извещатели применять не рекомендуется.

**Движение воздуха** в охраняемой зоне может быть вызвано тепловыми потоками вблизи отопительных устройств, сквозняками, вентиляторами и т.п. Наиболее подвержены влиянию воздушных потоков ультразвуковые и пассивные оптико-электронные извещатели. При монтаже этих приборов необходимо строго соблюдать требования по их установке.

**Электромагнитные помехи** создаются грозовыми разрядами, мощными радиоустановками, высоковольтными линиями электропередач, распределительными сетями электропитания, контактными сетями электротранспорта, установками для научных исследований и т.п. К данному типу помех не восприимчивы магнитоконтактные и ударно-контактные извещатели. Наиболее подвержены воздействию электромагнитных помех радиоволновые и емкостные извещатели. Причем радиоволновые извещатели в большей степени восприимчивы к радиопомехам, а емкостные - к помехам от близко расположенных (менее 10 м) к охраняемому объекту электрических установок мощностью более 15 кВА.

В процессе эксплуатации технических средств охраны в сети питания постоянно присутствуют различные электромагнитные помехи. Среди них можно выделить несколько типов:

Ультразвуковые и оптико-электронные извещатели во время урагана дают сбой - импульсные высоковольтные броски (пики) - броски напряжения до 3 кВ длительностью от 0,1 мс до 10 мс, возникающие при ударе молнии вблизи линии электропередач, при переключении мощных электронагрузок, при электростатических разрядах;

- периодические выбросы (пики на максимуме синусоиды) - периодические броски напряжения, причиной которых являются работа ламп дневного света, лифтового оборудования, а также неисправности электросети;

- падение напряжения - медленное падение напряжения до 170-180 В при одновременном подключении к сети большого числа мощных потребителей (в промыш-



Движение трамвая вызывает вибрацию строительных конструкций



ленных районах - в рабочее время, в жилых кварталах - ранним утром и с наступлением сумерек);

- интерференция - наложение радиочастот - электрическое сложение волн, причиной которого являются мощные электропередатчики, сварочные аппараты, медицинское и офисное оборудование. Проявляется в модуляции частотой возмущающего устройства синусоиды питающего напряжения;

- спады и подъемы - понижение до 170 В или повышение до 240 В напряжения в течение нескольких периодов, возникающих при подключении к фазе мощных потребителей - тяжелого оборудования, лифтовых устройств, запуске электродвигателей;
- девиация - нестабильность частоты питающего напряжения;

- провалы - кратковременное (до половины периода) отключение энергии, выражающееся в резком падении синусоиды напряжения до нуля с последующим восстановлением;

- полное отключение энергии - исчезновение синусоиды питающего напряжения на неопределенное время.

При использовании на объекте люминесцентного освещения, источником помех для радиоволновых извещателей являются мигающий с частотой 100 Гц столб ионизированного газа лампы и вибрация armатуры лампы с частотой 50 Гц. Дальность обнаружения люминесцентных светильников всего в 3-5 раз меньше дальности обнаружения человека, поэтому на период охраны рекомендуется выключать люминесцентные лампы, а в качестве дежурного освещения использовать лампы накаливания. Допускается применять радиоволновые извещатели, у которых в схеме обработки входного сигнала используется микропроцессор, вырезающий спектральные составляющие помех люминесцентного освещения.

Изменения температуры и влажности окружающей среды на охраняемом объекте могут быть как медленными (при изменении погодных условий), так и сравнительно быстрыми (при смене времени суток в неотапливаемый период). Но, если температура и влажность меняются в пределах, оговоренных в технических условиях, аппаратура охранной сигнализации работает устойчиво, без ложных срабатываний.

Затухание ультразвуковых колебаний в воздухе зависит от температуры и влажности. Например, при повышении температуры от +10 °С до +30 °С коэффициент затухания возрастает в 2,5-3 раза, а при повышении влажности от 20-30% до 98% и понижении ее до 10% коэффициент затухания изменяется в 3-4 раза. Уменьшение температуры на объекте в ночное время приводит к уменьшению коэффициента поглощения ультразвуковых колебаний и, как следствие, к увеличению чувствительности извещателя (увеличению дальности обнаружения). При наличии ложных срабатываний рекомендуется дополнительно провести регулировку извещателя в ночное время.

Техническая неукрепленность объектов оказывает значительное влияние на устойчивость работы магнитоконтактных извещателей, применяемых для блокировки на "открытие" элементов строительных конструкций (дверей, окон, фрамуг и т.п.). Кроме того, плохая техническая укрепленность может служить причиной ложных срабатываний других извещателей из-за возникновения сквозняков, вибраций остек-



Даже насекомое для извещателя может стать "нарушителем"

ленных конструкций и т. п.

Движение мелких животных и насекомых в ближней зоне может восприниматься извещателями, принцип действия которых основан на эффекте Доплера, как движение нарушителя. К таким извещателям относятся ультразвуковые и радиоволновые. Выявлено, что движение насекомых (тараканов, мух и т.п.) непосредственно по поверхности линзы пассивных оптико-электронных извещателей также может вызвать ложное срабатывание.

Радиопроницаемость элементов строительных конструкций может стать причиной ложного срабатывания радиоволнового извещателя, если стены имеют малую толщину или в них есть значительные по размерам тонкостенные проемы, окна, двери. Энергия, излучаемая извещателем, может выходить за пределы помещения, при этом извещатель обнаруживает проходящих вне объекта людей или проезжающий транспорт.

Крупные металлические конструкции, находящиеся в зоне обнаружения, могут переотражать СВЧ энергию за пределы объекта. Если же установить извещатель в узком коридоре (шириной менее 3 м), дальность обнаружения может увеличиваться в 1,5-2 раза, что приведет к ложному срабатыванию.

Излучение осветительных приборов транспортных средств может служить причиной ложного срабатывания оптико-электронных извещателей, т.к. сигналы, вызываемые этим излучением, по мощности соизмеримы с тепловым излучением человека.

В **таблице 2** приведены возможные помехи и мешающие факторы, влияющие на устойчивость работы извещателей, и способы повышения их помехоустойчивости.

Из таблицы 2 видно, что уменьшение влияния мешающих факторов и, следовательно, снижение количества ложных срабатываний извещателей достигается соблюдением требований к размещению извещателей и их оптимальной настройкой при установке.



Яркий свет неприятен не только человеку, но и оптико-электронным извещателям

Таблица 2. Помехи и способы их локализации

Виды и источники помех	Извещатели								
	ультраконтакт- ные, магнито- контактные	ультразвуковые	пассив- ные зву- ковые	радиоволновые	оптико-электронные		емкостные	вибрационные	комбинирован- ные ИК+СВЧ
					активные	пассивные			
Внешние акустические помехи и шумы, создаваемые вблизи объекта транспортными средствами, строительными машинами и агрегатами, летательными аппаратами, погрузочными и разгрузочными работами и т.п.	Не влияют	Применять при уровне шума в помещении до 60 дБ		Не влияют				Применять при уровне шума в помещении до 60 дБ	Не влияют
Внутренние акустические помехи и шумы, создаваемые на объекте холодильными установками, вентиляторами, телефонными и электрическими звонками, дросселями люминесцентных ламп, гидравлическими шумами в трубах	Не влияют	Не устанавливать вблизи источника помех. Правильно настроить извещатель		Не влияют				Правильно установить и настроить извещатель	Не влияют
Совместная работа в одном помещении извещателей одного принципа действия	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатели	Не влияют	Правильно установить извещатель. Применять извещатели с разными литерами	Не влияет		Правильно установить и настроить извещатели	Не влияет	
Вибрация строительных конструкций	При наличии постоянных вибраций большой амплитуды применять не рекомендуется								
Движение воздуха: сквозняки, тепловые потоки от батарей отопления	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель	Не влияет		Правильно установить и настроить извещатель		Не влияет		Правильно установить и настроить извещатель
Движущиеся предметы и люди за некапитальными стенами, деревянными дверями	Не влияют			Правильно установить и настроить извещатель		Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель
Движущиеся предметы в охраняемой зоне: качание штор, растений, вращение лопастей вентиляторов	Не влияют	Не устанавливать вблизи источника помех. Правильно настроить извещатель	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель		Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель
Мелкие животные (мыши, крысы)	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель	Не влияют	Правильно установить и настроить извещатель			Не влияют		
Движение воды в пластмассовых трубах	Не влияют	Не устанавливать вблизи источника помех. Правильно настроить извещатель		Заэкранировать трубы		Не влияет		Не устанавливать вблизи источника помех. Правильно настроить извещатель	Правильно установить и настроить извещатель
Изменение свободного пространства охраняемой зоны за счет внесения или вынесения крупногабаритных предметов, обладающих повышенной способностью поглощения или отражения	Не влияют	Перенастроить извещатель					Не влияет		Перенастроить извещатель
Колебания напряжения в сети переменного тока	Не влияют	Использовать источник резервного питания постоянного тока							
Электромагнитные помехи, создаваемые: транспортными средствами с электродвигателями, мощными радиопередатчиками, электросварочными аппаратами, линиями электропередач, электроустановками мощностью более 15 кВА	Не влияют	Не влияют	При напряженности поля более 10 В/м и УКВ излучения более 40 Вт на расстоянии менее 3 м от извещателя применять нельзя						
Люминесцентное освещение	Не влияют	Не влияет		Отключать освещение на период охраны	Исключить прямые засветки. Правильно установить извещатель		Не влияет		
Засветка светом солнца, фар транспортных средств	Не влияют	Не влияет			Правильно установить извещатель		Не влияет		