



Системы безопасности для объектов с тяжелыми условиями эксплуатации

Сергей ЛЁВИН,
главный конструктор компании «СИГМА-ИС»

Рано или поздно любому проектировщику или инсталлятору приходится сталкиваться с задачей оснащения объекта системой безопасности, где условия эксплуатации отличаются от привычных. И, соответственно, привычный набор оборудования и решений не всегда подходит. Конечно, можно как-то приспособить и обычные «офисные железки», но тут уже никто не даст гарантии, что все это будет нормально работать после торжественной сдачи объекта. В этой статье мне хотелось бы рассмотреть вкратце, какие условия считаются тяжелыми и что в этом случае можно порекомендовать при выборе оборудования.

Перечислим по порядку:

- климатические условия,
- пыль,
- электромагнитное излучение,
- агрессивные среды,
- вибрация,
- взрывоопасность.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Низкие или высокие рабочие температуры, высокая атмосферная влажность — наиболее частые спутники эксплуатации оборудования на открытом воздухе. Хотя это в той же мере может относиться к неотапливаемым помещениям, некоторым типам промышленных производств, а также всякого рода транспортным средствам. Обычно для российских усредненных условий это диапазон от -40°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Для северных районов или Сибири это может быть от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$. Если технические характеристики оборудования не соответствуют заданному диапазону, а лучшего ничего нет или есть, но очень дорого, придется обеспечивать подогрев или охлаждение. Здесь нужно обратить внимание на увеличение энергопотребления всей системы для обеспечения нужного микроклимата, что в результате на каком-то этапе эксплуатации может превысить затраты на оборудование с расширенным рабочим диапазоном температур. Кроме того, нужно учитывать возможные проблемы при отключении систем климат-контроля, например, при переходе на резервное питание.

Высокая влажность или прямое попадание воды также может создать немало проблем. Основные приемы борьбы с этими факторами — это применение герметичных корпусов, покрытие печатных плат с электронными компонентами защитным лаком, а также использование специальных адсорбентов, например силикагеля. Особенность последнего в том, что он имеет огромную площадь поверхности (до 800 м²/г) и активно поглощает влагу. Что касается герметичности корпусов, думаю, здесь стоит напомнить и привести крайне полезную информацию о международной классификации степеней защиты оболочки электрооборудования от проникновения твердых предметов и воды в соответствии с международным стандартом IEC 60529. Маркировка степени защиты осуществляется при помощи международного знака защиты (IP — IngressProtection) и двух цифр, первая из которых означает защиту от попадания твердых предметов, вторая — от проникновения воды. Код имеет вид IPXX, где на позициях X находятся цифры либо символ X, если степень не определена. За цифрами могут идти одна или две буквы, дающие вспомогательную информацию. Например, бытовая электрическая розетка может иметь степень защиты IP22 — она защищена от проникновения пальцев и не может быть повреждена вертикально или почти вертикально каплюющей водой. Максимальная защита по этой классификации — IP68: пыленепроницаемый прибор, выдерживающий длительное погружение в воду.

Первая цифра — защита от проникновения посторонних предметов

Уровень	Защита от посторонних предметов, имеющих диаметр	Описание
0	—	Нет защиты
1	>50 мм	Большие поверхности тела, нет защиты от сознательного контакта
2	>12,5 мм	Пальцы и подобные объекты
3	>2,5 мм	Инструменты, кабели и т. п.
4	>1 мм	Большинство проводов, болты и т. п.
5	Пылезащищенное	Некоторое количество пыли может проникать внутрь, однако это не нарушает работу устройства. Полная защита от контакта
6	Пыленепроницаемое	Пыль не может попасть в устройство. Полная защита от контакта



Видеокамеры JVC – чёткое изображение в любую погоду.

Новая интеллектуальная обработка для достижения качественной картинки в туман и дождь.



В видеокамерах **TK-C9510** и **TK-C9511** применена новая технология Super LoLux™, разработанная для получения превосходной цветопередачи даже при практически нулевом освещении: 0,025 Лк для цветного и 0,003 Лк для чёрно-белого режима.

Оригинальная функция **Clear Logic Video Intelligence** автоматически адаптирует параметры камеры для обеспечения максимально отчётливого изображения в условиях тумана, песчаной бури, дождя. Расширенный динамический диапазон **ExDR 'Plus'** обеспечивает контрастное, полноцветное изображение, необходимое для точной идентификации объектов на чрезвычайно ярком фоне.

Время наработки на отказ составляет 93 000 часов. Поэтому вы можете быть уверены в надёжности и качестве новых моделей.

Для получения более подробной информации по новым моделям камер Super LoLux™ вы можете связаться с представительством JVC

ru.jvcpro.eu



JVC

The Perfect Experience

ООО «ДжейВиСи СНГ» 127015, Москва, ул. Вятская д. 35 стр.4
тел. (495)-983-06-05, Факс (495)-223-46-81
E-mail: jvcpro@jvc.ru

Вторая цифра — защита от проникновения жидкости

Уровень	Защита от	Описание
0	—	нет защиты
1	Вертикальные капли	Вертикально капающая вода не должна нарушать работу устройства
2	Вертикальные капли под углом до 15°	Вертикально капающая вода не должна нарушать работу устройства, если его отклонить от рабочего положения на угол до 15°
3	Падающие брызги	Защита от дождя. Вода льется вертикально или под углом до 60° к вертикали
4	Брызги	Защита от брызг, падающих в любом направлении
5	Струи	Защита от водяных струй с любого направления
6	Морские волны	Защита от морских волн или сильных водяных струй. Попавшая внутрь корпуса вода не должна нарушать работу устройства
7	Кратковременное погружение на глубину до 1 м	При кратковременном погружении вода не попадает в количества, нарушающих работу устройства. Постоянная работа в погруженном режиме не предполагается
8	Длительное погружение на глубину более 1 м	Полная водонепроницаемость. Устройство может работать в погруженном режиме

Часто защита от попадания жидкостей автоматически обеспечивает защиту от проникновения. Например, устройство, имеющее защиту от жидкости на уровне 4 (прямое разбрызгивание), автоматически будет иметь защиту от попадания посторонних предметов на уровне 5.

ПЫЛЬ

Наличие высокой концентрации пыли в воздухе часто обусловлено спецификой объекта, например, производство цемента, гипсокартона и т. п. Очевидно, что в таких случаях нужно применять изделия в корпусах, имеющих соответствующую степень защиты от проникновения посторонних предметов (классификация по IP — см. выше). Однако иногда для нормальной работы оборудования нужен приток этого самого запыленного воздуха, например для охлаждения. Тогда следует позаботиться о надежной системе фильтрации, а также о своевременной замене фильтрующих элементов во время эксплуатации. То же самое относится к дымовым пожарным извещателям, для работы которых, как известно, воздух должен попадать в дымовую камеру извещателя. Здесь подойдут изделия с встроенными фильтрами и принудительной циркуляцией воздуха через дымовую камеру.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ

Высокий уровень внешних электромагнитных излучений (ЭМИ) может негативно влиять на работоспособность любого радиоэлектронного устройства. Помехи могут быть как

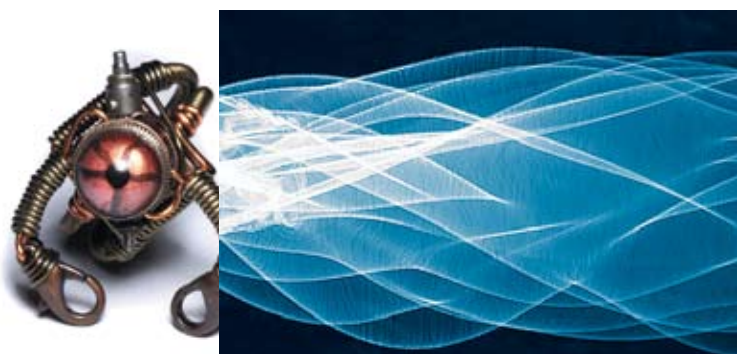
природного происхождения (гроза), так и искусственного (от работающего электрооборудования или накопленное статическое электричество). Здесь при выборе оборудования прежде всего нужно сопоставить возможный уровень ЭМИ на объекте и степень защиты прибора. Любое оборудование для систем безопасности должно проходить испытания на электромагнитную совместимость. ГОСТ Р 50009-2000 определяет 4 степени жесткости таких испытаний. Для применения в обычных условиях достаточно сохранения работоспособности оборудования при степени жесткости 2. В условиях же высокого уровня ЭМИ, например на электрических подстанциях, промышленных предприятиях с мощным электрооборудованием, нужно выбирать изделия, которые выдерживают степень жесткости 3 или 4. Кроме того, обязательно нужно выполнять все требования по правильному заземлению оборудования и линий связи. Правильно выбрать тип сигнальных и питающих кабелей и определить места их прокладки так, чтобы исключить возможность наводки в них электромагнитных помех. Для защиты от ударов молнии обязательны к применению специальные аппаратные средства грозозащиты, которые устанавливаются в разрыв всех кабелей, выходящих на улицу. А сами кабели следует прокладывать под землей или в металлических трубах. Лучше избегать «воздушки», т. е. прокладки кабелей открытым способом. Только при выполнении всех этих требований можно хоть как-то гарантировать работоспособность оборудования.

КОРРОЗИОННО-АГРЕССИВНЫЕ СРЕДЫ

Наличие в воздухе высокой концентрации воды, соляных паров, появление плесени, грибов и прочей гадости может привести к быстрому выводу из строя любого оборудования. Одно дело, когда к этому морально готовы и заранее предусматриваются необходимые меры защиты, например на морских судах. Зачастую проектировщики или инсталляторы могут и не догадываться, в каких условиях может оказаться техника. Опыт установки систем безопасности в московских пешеходных переходах показал, что, казалось бы, в безобидном на первый взгляд месте условия эксплуатации на самом деле просто адские. Зимой, как известно, дороги активно поливаются антигололедными реагентами, причем каждый год они выбираются, на мой взгляд, все ядовитее и ядовитее. В результате эта химия на обуви пешеходов заносится в пешеходный переход, ядовитые испарения моментально проникают в места, где установлено оборудование, все это оседает на корпусах и кабелях и способно за считанные недели съесть или покрыть благородной зеленой патиной все, что возможно. В подобных случаях нужно быть предельно внимательными при выборе технических решений и стараться по максимуму защитить приборы, датчики, видеокамеры, кабели и т. п.

ВИБРАЦИЯ

В основном с вибрацией приходится сталкиваться на подвижных объектах. Иногда производители имеют в линейке своей продукции специальные исполнения обычных изделий для применения на транспорте, иногда разрабатываются оригинальные изделия. В любом случае конструкция корпуса



изделия должна обеспечивать надежное крепление оборудования. Все подключения кабелей должны быть защищены от вибраций, иначе кабель просто выпадет из клеммника. Сами кабели должны быть закреплены по всей длине прокладки без провисаний, должно быть исключено трение с другими предметами. Элементная база приборов также зачастую специально подбирается для подобного применения. Для электронных компонентов существует специальное исполнение Automotive с диапазоном рабочих температур от -40 °C до +125 °C. Для дополнительной фиксации компонентов все печатные платы обязательно должны быть покрыты защитным лаком. Для снижения возможных последствий иногда применяются различного рода виброгасители на упругих или пружинных элементах. В целом задача защиты от вибраций в основном ложится на плечи производителя, и проектировщику нужно просто не ошибиться с выбором оборудования.

ВЗРЫВООПАСНОСТЬ

Есть целый ряд объектов, где существует реальная угроза взрыва из-за содержания в воздухе тех или иных химических веществ во взрывоопасной концентрации. Определены две категории взрывоопасных помещений. Категория А — когда в помещении находятся горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °C в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси. Либо находятся вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом. Категория Б — когда в помещении находятся горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °C. Такие условия можно встретить на угольных шахтах, химических предприятиях, а также на производствах с повышенным содержанием пыли. Наверное, это самый трудный и ответственный случай для специалиста, принимающего решения о выборе оборудования или технического решения, так как от правильности выбора может зависеть жизнь многих людей. Существует две группы взрывозащиты электрооборудования: I — рудничное электрооборудование; II — электрооборудование для внутренней и наружной установки (кроме рудничного). В каждой из этих групп предусмотрено несколько видов взрывозащиты. Для систем безопасности наиболее актуальны два вида: взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасная электрическая цепь. В первом случае оборудование помещается в прочную оболочку, способную выдержать внутренний взрыв без подрыва окружающей взрывоопасной среды. Во втором исключается возникновение искры в электрических цепях и проводниках оборудования. Все оборудование, специально разработанное и сертифицированное для работы во взрывоопасных зонах, имеет особую маркировку, которая начинается с символов Ex и содержит всю необходимую информацию о категориях помещений и группах взрывозащиты. Необходимость тщательного подхода к выбору оборудования и технических решений для оснащения подобных объектов, думаю, не вызывает ни у кого сомнений.

В итоге хотелось бы отметить, что, несмотря на сложность при проектировании и оснащении объектов с тяжелыми условиями эксплуатации, профессиональный подход к делу позволяет получить высокоэффективные системы безопасности, работающие в любых условиях. И что немаловажно, для всех категорий объектов, описанных в статье, имеются решения, основанные на оборудовании российских производителей. 



ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ КАМЕРЫ «АНТИТУМАН»



При наблюдении на дальних дистанциях контраст телевизионного изображения может значительно уменьшаться под воздействием дымки, тумана, дождя и других климатических факторов. Для обеспечения возможности наблюдения в сложных погодных условиях «ЭВС» разработало специальные камеры, обеспечивающие 20-ти кратное увеличение контраста по сравнению с обычной камерой.

Такие камеры необходимы не только при сложных погодных условиях, но и для повышения эффективности обнаружения малоконтрастных объектов, особенно при использовании длиннофокусных объективов, где уровень контраста из-за оптических ограничений может быть снижен в несколько раз.

РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УВЕЛИЧЕНИЯ КОНТРАСТА
ИЗОБРАЖЕНИЯ В 20 РАЗ ПРИ НАБЛЮДЕНИИ ЧЕРЕЗ ДЫМКУ ИЛИ ТУМАН.
ДИСТАНЦИЯ ДО ОБЪЕКТОВ — 2 КМ.



Обычная
камера

Камера
«ЭВС»
с 20-ти
кратным
увеличением
контраста



ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ СИСТЕМ ЛЮБОЙ СТЕПЕНИ СЛОЖНОСТИ

ООО «ЭВС»: Санкт-Петербург
Салтыковская дорога 18
тел./факс: [812] 606-66-55
info@evs.ru, www.evs.ru

Представительство ООО «ЭВС»: Москва
ул. Каптежиновская, д. 59А, офис 4.6
тел./факс: [495] 665-7914
moscow@evs.ru, www.evs.ru