

## Видеонаблюдение во взрывопожароопасной среде: алгоритм подбора оборудования

Александр ПОПОВ, компания «Тахион»



Стремительное развитие рынка видеонаблюдения объективно приводит к тому, что значительно растут и потребности в оснащении неординарных объектов, к которым, в частности, относятся взрывопожароопасные. Однако эта категория еще не сформировалась в отдельный рыночный сегмент, чтобы привлечь на себя узкоспециализированные фирмы, владеющие в полном объеме всей необходимой информацией по данной теме, знакомые со спецификой подобных работ. И занимаются этим время от времени обычные installеры по принципу «ввязаться в бой, а дальше, как получится». Кто-то уже сталкивался ранее с подобными задачами и имеет какой-то практический опыт. А кто-то берется за дело впервые, не желая терять заказчика или передавать его другой фирме, в надежде освоить данную тему по ходу дела. Ситуация, на самом деле, вполне рабочая. Главное, чтобы в процессе такого освоения подрядчик нашел бы грамотную и честную помощь «на стороне».

Идея написать данную статью родилась не на голом месте. Как производителям взрывозащищенного оборудования для систем видеонаблюдения с солидным стажем нам ежедневно (а то и по несколько раз в день) приходится сталкиваться с вопросами installеров и с их типовыми ошибками.

Отсылать за знаниями к многочисленным и не всегда понятным нормативным документам — это не наша практика. Мы прекрасно понимаем installера, которому надо решить конкретную частную задачу в минимальные сроки, и будем всячески стараться ему в этом помочь. С другой стороны, многочисленные обращения выявили достаточно типовые «незнания», заблуждения, неверные сложившиеся стереотипы. Осветить подобные вопросы и ликвидировать базовые, и к сожалению, массовые «незнания» призвана настоящая статья.

Не будет ссылок на какие-либо нормативные документы, поэтому заранее не пугайтесь. Не будет готовых типовых решений. Поэтому заранее не обольщайтесь. Будут только ключевые моменты, которыми надо руководствоваться, выбирая оборудование для системы.

А начнем мы с самого понятия — взрывозащищенное оборудование. Такого официального «ГОСТовское» название. Оно абсолютно тождественно термину «взрывобезопасное». От этих разных терминов, хотя и редко, но случаются нелепости. Увидев термин «взрывозащищенное», потребитель может подумать, что данное оборудование способно уцелеть и функционировать в условиях взрыва. И собирается применять его в каких-либо системах, предназначенных, например, для контртеррористической деятельности. Поэтому сразу внесем ясность. То, что на нашем рынке называют «взрывозащищенным», является просто взрывобезопасным, и ни для какого функционирования в условиях взрыва не предназначено. Возможно, в каком-то случае повезет, и взрывозащищенное оборудование, предназначенное, например, для особовзрывоопасной среды, уцелеет, «если что», поскольку имеет достаточно высокие требования к механической прочности (высокие испытательные нагрузки). Но это — исключительно, если повезет. Заранее этого никто даже обещать не будет, не то, что гарантировать.

Взрывозащищенность электрооборудования заключается в том, что, будучи установленным и эксплуатируемым во взрывоопасной среде, такое оборудование само не станет причиной взрыва. Обеспечивается это разными путями.

Например, для особовзрывозащищенного оборудования, способного работать в газовой среде, образующей взрывоопасные смеси при температуре не более 28°C, это достигается теперь уже двойной (раньше достаточно было одинарной) непроницаемой оболочкой, которая должна выдерживать внутреннее избыточное давление 13 атм. То есть, даже если не только искра где-то в схеме проскочит, но и, например, конденсатор по какой-то причине взорвется, это не будет иметь никакого прямого контакта с окружающей средой и не повлечет каких-либо последствий для объекта в целом.

В зависимости от опасности окружающей среды устанавливается требуемый класс взрывозащиты.

«0» — особо взрывобезопасное электрооборудование.

«1» — взрывобезопасное электрооборудование.

«2» — оборудование повышенной надежности против взрыва.

И так далее. На самом деле, и для понимания, и для дальнейшего практического применения на нашем рынке этого достаточно.

Особняком стоит класс взрывозащиты для рудничного оборудования. Если ваше оборудование должно быть установлено в угледобывающей шахте, оно обязательно должно иметь класс рудничного оборудования. Может быть еще и отдельный «наземный» класс, но рудничный должен присутствовать в маркировке обязательно. Хотя такие варианты встречаются существенно реже всех остальных.

Думаю, всем понятно, что для того, чтобы оборудование получило какой-либо класс взрывозащиты и могло являться и называться таковым, оно должно пройти весь комплекс необходимых проверок и испытаний в специальных сертификационных центрах, точно соответствовать заявленным техническим условиям. И иметь необходимые документы — сертификат взрывозащищенности от уполномоченного федерального органа.

Да и между заказчиком и инсталлятором появляется в данном случае отдельное независимое контролирующее звено в лице пожарного инспектора.

Весь процесс от уже разработанного и воплощенного в испытательном образце изделия до получения всех необходимых для применения документов совершенно объективно оказывается крайне небыстрым. И занимает около года. К этому добавим необходимость полного соответствия заявленным техническим условиям.

А для инсталлятора в практическом плане это означает следующее. Всякие личные фантазии и творческие решения касательно применяемого оборудования надо сразу отбросить. И исходить из того, что сегодня и сейчас есть на рынке. Любое изменение утвержденного и сертифицированного конструктива, любое отклонение от технических условий автоматически выводит оборудование из разряда взрывозащищенного и делает запрещенным к применению там, где оно требуется. Сделать-то производитель может все по вашему желанию, только как вы потом сдадите систему контролирующим органам?

Поэтому, если термокожух чуть-чуть меньше, чем требуется, берите заведомо большего размера, пусть и ощутимо дороже. Но это все равно выгоднее, чем заказывать новую разработку с получением всех разрешительных документов. Ну, и вряд ли кто-либо согласится ждать в среднем год с той лишь мотивацией, чтобы оборудование было выполнено сугубо по чьим-то личным предпочтениям. Если не хватает размера коммутационного шкафа, берите дополнительный шкаф. Потому что увеличить в размерах существующий фактически означает сделать совершенно новое изделие с прохождением всех необходимых стадий испытаний и сертификации. В общем-то, хотя данная категория оборудования особым разнообразием на рынке не отличается, практически для всех задач оно существует. Поэтому надо просто искать и не терять времени на создание чего-то нового. Создание нового — это удел исключительно производителей. После всестороннего анализа спроса со всеми необходимыми стадиями вывода товара на этот весьма специфический рынок.

Это будет первая практическая рекомендация инсталлятору.

Поехали дальше. Заказчик объявил инсталлятору / проектировщику, что у него объект взрывоопасный. И проектировщик, в свою очередь, проектирует систему, подразумевая, что все ее элементы должны иметь класс взрывозащиты. А инсталлятор ищет у поставщиков и (или) производителей все эти элементы с требуемым классом защиты.

Мало того, что цена на такое оборудование в несколько раз превышает цену своих обычных «собратьев», так еще и не удастся отыскать все необходимые элементы в таком исполнении. И не потому, что производители что-то упустили в своей маркетинговой политике. А потому что политика эта строилась, исходя из грамотного подхода к данному вопросу.

Самое главное: если кто-то заявляет, что абсолютно весь объект имеет класс взрывоопасности, это либо от полного незнания вопроса, либо от нежелания выполнять свои должностные обязанности (касательно контролирующих органов). Даже у любого закрытого помещения есть внешнее

пространство за его стенами, где на свежем воздухе все зоны взрывоопасности имеют весьма не то, что конечные, а очень ограниченные размеры. Помню, когда мы с этим столкнулись впервые, сами удивились. Не знаю, сколько по нормативным документам сейчас, но тогда зона нулевого класса (для особо взрывобезопасного электрооборудования) ограничивалась радиусом 5 метров от открытой горловины емкости с легковоспламеняющейся жидкостью.

В общем-то, инсталлятору заучивать требования действующих нормативных документов совсем не обязательно. Не так часто ему приходится иметь дело с подобными рода объектами. Зато в обязательном порядке надо получить от заказчика схему всего объекта, подлежащего оснащению, с точным нанесением всех зон и указанием требуемого класса взрывозащиты электрооборудования. Это вообще не прерогатива рынка ТСБ. Это исключительно дело органов пожарного надзора. Вот и надо просто получить от них результат их работы. Без подобной схемы, подписанной и заказчиком, и представителем контролирующего органа, который впоследствии имеет право принять или не принять систему, за работы по оснащению, начиная с самого момента проектирования, браться, как минимум, опасно по чисто финансовым соображениям — велик риск не сдать систему в первоначально определенном бюджете.

Итак, вы эти зоны получили. Совершенно конкретных размеров, с совершенно конкретными нанесенными на плане объекта границами, с указанием требуемого класса взрывозащиты. Абсолютно все оборудование, которое будет установлено в конкретной зоне, должно соответствовать по своему исполнению требуемому классу. Соответствие это должно быть подтверждено необходимыми документами. А само взрывобезопасное оборудование должно иметь маркировку взрывозащищенности, первая цифра этой маркировки указывает именно на класс оборудования — 0Ex..., 1Ex..., 2Ex... Далее будут еще идти цифры и буквы, но насколько они должны совпадать с характеристикой самой зоны, разбираться можно потом и детально. Например, что далее идущая буква В «перекрывает» требования для характеристики зоны,



Металлические емкости А и Б — с антикоррозийным покрытием. Снаружи их покрывают полимерно-битумной мастикой. Объем танков (А) для хранения бензина и дизельного топлива — от 10 до 100 м<sup>3</sup>.





в маркировке которой стоит на этом месте буква «А». На базовом этапе мы это вообще рассматривать не будем. Нам бы в этих «трех соснах» не заблудиться — 0, 1, 2.

А теперь, имея расположение зон на объекте, вы должны попытаться минимизировать нахождение оборудования системы в какой-либо взрывоопасной зоне. В идеале — вообще избежать такого нахождения. Это очень сильно упростит вам жизнь — исключит из ваших взаимоотношений с заказчиком отдельное контролирующее независимое звено и даст полную свободу в выборе оборудования, его монтаже и настройке. Для этого надо просто включить голову.

Например. Все представляют автозаправочную станцию. Насколько жестко там, в целом, регламентирован режим пожаробезопасности. И двигатель необходимо заглушить во время заправки, и телефоном нельзя пользоваться, и курить категорически запрещено на всей территории АЗС. Последнее, кстати, откровенно избыточное требование. За рубежом, напротив, штатные места для курения на трассе расположены, как раз, на территориях АЗС. Конечно, не вообще, а в строгих границах, где никакой взрывоопасности нет. Но в определенных местах требуемый класс защиты как раз нулевой. И любая искра в этих местах может привести к необратимым последствиям.

А теперь обратите внимание, какими видеокамерами оснащены заправочные станции. Самыми обычными, всепогодными. Точно такими же, какими оснащены внешние территории банков и магазинов. Просто установлены эти камеры вне зон какой-либо взрывоопасности. Были бы они установлены, скажем, непосредственно на заправочной колонке, однозначно потребовался бы «нулевой» класс защиты для особовзрывоопасной среды, поскольку в непосредственной близости происходит фактически открытая заливка топлива в бак автомобиля. В жаркую погоду испарения из бака видны даже визуально. Достаточно малейшей искры, и взрыв практически гарантирован. Но вот вверху, на колонне, держащей крышу помещения АЗС, уже всякая взрывоопасность исчезает, и к камере не предъявляются какие-либо особые требования вообще. А обеспечить «картинку» необходимого поля зрения всюду и во все времена призваны только две вещи — направление обзора и фокусное расстояние объектива. Определить необходимое фокусное расстояние объектива в зависимости от требуемого поля зрения и расстояния до объекта наблюдения обязан уметь любой специалист рынка видеонаблюдения. При наличии некоторого практического опыта это делается с достаточной точностью даже «на глаз». Думаю, что в силу не то, что типичности, а даже стандартности всех АЗС, на них однозначно и четко давно определены все зоны требуемой взрывобезопасности. А типовые проекты от грамотных проектировщиков просто «обошли» все эти зоны стороной.

Возможно, заставить заказчика выдать схему расположения взрывоопасных зон по всему объекту в ряде случаев непросто. Но уверяю, это значительно проще, чем строить систему, все элементы которой будут иметь класс взрывозащиты.

Если же мы имеем такую схему, просто выбираем направление, с которого должна наблюдаться интересующая нас сцена, и находим на этом направлении место, расположенное вне взрывоопасной зоны. На нем и устанавливаем видеокамеру. Самую обычную. А необходимое поле зрения обеспечиваем правильным выбором фокусного расстояния объектива. Ведь и со 100 метров можно видеть и номер автомобиля, и даже показания приборов, если только нет никаких физических преград в прямой видимости, и позволяет вести такое наблюдение метеорологическая обстановка. Но в реальности речь идет о расстоянии до пары десятков метров. Просто народ почему-то об этой возможности «обойти» проблему мало задумывается. Возможно, на выбранном направлении имеются объективные ограничения, но и в этом случае даже просто снижение требуемого класса взрывозащиты даст очень и очень ощутимый эффект — и финансовый, и эксплуатационный. Например, снизить класс с нулевого до первого. В абсолютном большинстве случаев задача снижения класса на открытых площадях имеет решение. Надо его просто

найти. Помешать этому могут только стены. Не случайно видеокамеры именно для нулевого класса в момент появления на нашем рынке, естественно, сначала «оттуда», назывались видеокамерами для особо взрыво-пожароопасных ПОМЕЩЕНИЙ. Потому что «там», вероятно, о задаче снижения требуемого класса думали постоянно, и при установке камеры вне помещений всякий раз ее успешно решали. Однако наш инсталлятор зачастую предпочитал решать задачу «в лоб», оттого переименовали мы «помещение» на «среду».

И для наглядности — самые общие требования для камер нулевого класса, чтобы навсегда отбить у проектировщиков и инсталляторов желание брать подобную аппаратуру «с запасом» класса.

Итак, если у вас камера с маркировкой взрывозащиты, начинающейся с символов 0Ex..., это означает, что абсолютно вся сборка, настройка самой камеры производится предприятием-изготовителем. После чего камера помещается в двойную оболочку, закрываемую и герметизируемую также предприятием-изготовителем, камера в сборе пломбируется, и никакое самостоятельное вскрытие инсталлятором или потребителем более не допускаются. В противном случае камера теряет свой класс. Вся кабельная трасса по своему составу и длине, необходимой для выхода из зоны, должна быть заранее точно определена. Никакие сростки кабеля внутри зоны не допускаются. Допускаемое питающее напряжение в нулевой зоне — только низковольтное. Соответственно, только выносной блок питания для камеры, установленный однозначно вне такой зоны. Прокладка кабелей внутри зоны должна осуществляться в металлорукаве. Допускаются к прокладке только те кабели, которые оговорены в технических условиях на взрывозащищенное оборудование.

Таким образом, ситуация складывается следующая. Изготовитель может находиться за многие тысячи километров от инсталлятора, а последнему заранее надо точно определить на объекте место установки камеры, которой пока еще вообще нет. Определить необходимое поле зрения конкретной сцены, точное расстояние до этой сцены, на основании этого определить фокусное расстояние объектива и, наметив расположение трассы будущего кабеля до выхода из зоны, определить длину этого кабеля. После чего сообщить изготовителю камеры все полученные результаты. Настройку на резкость по измеренному инсталлятором расстоянию от места установки камеры до сцены также будет выполнять изготовитель. Понятно, что никакие последующие перемещения камеры уже не допускаются, поскольку всякая перенастройка будет связана с необходимостью отправлять камеру на предприятие-изготовитель и сообщать новые параметры настроек.

Были даже для подобных случаев варианты с настройками фокусного расстояния и резкости без вскрытия термокожуха. И с помощью прикладываемых снаружи магнитов, и просто установки камер с трансфокаторами только ради единичной настройки по месту, которые вместе с линией управления очень существенно удорожают саму камеру и усложняют общую схему системы, снижая вместе с тем общую надежность.

Поэтому, если есть возможность, всячески избегайте установки камеры непосредственно в особовзрывоопасных зонах. Лучше смотрите на эту зону со стороны.

Если все-таки ситуация безвыходная, и камера должна быть установлена именно в такой зоне, кратчайшим путем выходите кабелем, идущим от камеры, из этой зоны. Если это помещение — до ближайшей стены и...напрямую на улицу, сделав в стене отверстие. Там точно особовзрывоопасная зона закончится. И всю коммутационную, защитную аппаратуру, аппаратуру передачи сигнала, блоки питания располагайте однозначно вне опасной зоны. Честно говоря, вызывают удивление заказы кабеля более чем стометровой длины. Не бывает таких особовзрывоопасных зон вне помещений. И трудно представить себе такие гигантские помещения с требуемым нулевым классом взрывозащиты, где расстояние до ближайшей стены более 100 метров. Все ж подозреваю, что это просто результат неграмотно и не до конца проработанной задачи. Не случайно на рынке практически невозможно найти коммутационные коробки, взрывозащищенные шкафы для нулевого класса защиты — грамотный проект практически всегда позволяет обойтись без подобного оборудования, а делать ставку на неграмотность производителю однозначно невыгодно.

Даже уход в 1-й класс очень сильно упрощает жизнь. Здесь уже инсталлятор вправе использовать питание напряжением 220В и может не только вскрывать бокс и настраивать камеру, но и самостоятельно произвести всю боксировку, ограничившись приобретением у производителя только термокожухов, соответствующих первому классу.

Конечно, нулевой класс полностью перекрывает требования всех остальных, однако, независимо от характеристики самой зоны, если устанавливается оборудование с маркировкой взрывозащиты 0Ex..., в любом случае должны быть соблюдены требования для такой аппаратуры в соответствии со всеми прописанными техническими условиями, никакие самовольные отступления от требований, мотивированные снижением требований самой зоны, не пройдут. Оборудование просто потеряет какой-либо класс взрывозащиты. Поэтому, брать класс оборудования «с запасом» будет просто верхом технической безграмотности. Это, как раз, тот случай, когда пословица «запас не тянет» работает в противоположную сторону.

Имеет смысл остановиться на применении во взрывоопасных зонах поворотных устройств для камер с трансформаторами.

Что касается особо взрыво-пожароопасных помещений, то лично мне поворотных устройств с классом взрывозащиты 0Ex... на нашем рынке встречать вообще не приходилось. Допускаю, что сотворить такое устройство, что-то подобное манипулятору батискафа, которое пройдет все испытания для нулевого класса, в принципе возможно. Но применение его в особовзрывоопасных помещениях разумным не назовешь. Все же, наблюдаем не вообще, а с конкретной целью и за конкретными сценами. Думаю, что на стоимость подобного гипотетического поворотного устройства можно будет приобрести такое количество стационарных камер, которое перекроет всякую фантазию заказчика. В действительности интересоваться будут две-три сцены в районе установки условного поворотного устройства. Ну, так решение стационарными камерами будет на несколько порядков дешевле, несравненно проще и намного надежней. Думается, поэтому никто из именитых мировых фирм массово такую

продукцию не предлагает. Она просто никогда не окупится — не найдется столько малограмотных проектировщиков и неразборчивых заказчиков.

Для первого класса защиты поворотные устройства существуют и вполне доступны в реальные сроки. Но опять-таки, это оборудование, предназначенное для работы в очень специфических условиях, отвечающее специальным требованиям, выполненное из отнюдь не рядовых материалов, и цена на него ощутимо отличается от обычных всепогодных поворотных устройств. Поэтому и в этом случае имеет смысл продумать вопрос о действительном предназначении такой управляемой камеры — не выгоднее ли и разумнее ли в этом случае обойтись несколькими стационарными видеокамерами?

И еще заслуживающий внимания момент касательно управляемых взрывозащищенных камер. На рынке представлены два типа такого оборудования — отдельно взрывозащищенные видеокамеры, устанавливаемые на самостоятельные поворотные устройства, и купольные поворотные камеры, в сборе.



При одинаковых сравнительных параметрах самих камер вариант применения взрывозащищенного «купольника» окажется существенно дешевле, так как непроницаемая оболочка не имеет в своем составе каких-либо подвижных частей, обеспечить герметизацию которых — отдельная и очень недешевая задача. Применение отдельного взрывозащищенного поворотного устройства оправдано при использовании каких-либо уникальных видеокамер, не имеющих исполнения для купольного поворотного варианта — очень большие фокусные расстояния объективов, взрывозащищенные тепловизоры и т.п. И относительно всевозможной магистральной аппаратуры в системах на взрывоопасных объектах.

Если для камеры нахождение ее непосредственно даже в особовзрывоопасной зоне все же объективно бывает оправдано, то для магистральной аппаратуры такая необходимость вызывает очень большое сомнение. Если это какое-то защитное оборудование для собственно камеры, то его логично разместить в корпусе самой камеры. Для этого надо просто взять термокожух необходимого объема, вмещающий, помимо собственно камеры с объективом, еще и ту аппаратуру, которая должна находиться в непосредственной близости к камере. Ну, а размеры таких особовзрывоопасных зон, как мы говорили, не представляют никакой сложности в передаче сигнала от камеры или подаче питания на камеру непосредственно по кабелю без применения какой-либо дополнительной магистральной аппаратуры. И далее уже строить систему на обычных магистральных модулях.

Для первого класса защиты существуют и магистральные коробки, и шкафы. Но опять-таки всегда имеет смысл подумать, а нет ли возможности в принципе обойти какие-либо зоны со специальными требованиями. Обеспечить передачу сигнала на лишнюю сотню метров, как правило, намного проще,

нежели решать вопросы взрывозащищенности для магистрального оборудования.

Специфика применения может повлиять и на тип самого оборудования. Несмотря на широко рекламируемую для подобных объектов технологию PoE для питания видеокамер, именно ее применение может вынудить использовать дополнительное взрывозащищенное магистральное оборудование. Например, если дальности в 100 метров окажется недостаточно для выхода из зоны. Но можно применить, напротив, схему отдельной линии питания — даже низковольтного, дальность передачи которого будет регламентирована фактически только сечением кабеля. А вместо IP, применить аналоговую камеру HD или Full HD, передавая аналоговый сигнал высокого разрешения по витой паре без проблем до выхода из любой взрывоопасной зоны. При необходимости никто не мешает нам дальше конвертировать его в сигнал IP.

И еще важное замечание. Существует оборудование климатической защиты для подобных систем. При этом нужно обращать внимание: взрывозащищенность обеспечивается таким оборудованием для всей установленной в него аппаратуры, или же только собственной для данного оборудования аппаратуры обогрева и термостабилизации? В последнем случае все, устанавливаемое внутри, оборудование должно также иметь собственный класс взрывозащиты, соответствующий требуемому классу в месте нахождения на объекте.

Ну, и всегда надо не забывать, что оборудование существует не для демонстрации на выставочных стендах, а для установки на конкретных объектах в конкретных системах. И оценивать аппаратуру, особенно для таких специальных систем, стоит еще и с точки зрения реального монтажа — применяемого инструмента, дополнительного оборудования и технологий, которые могут иметь свои ограничения по применению из-за специфики объекта. Вполне возможно, что применение обычного перфоратора, даже электродрели окажется не приемлемым. Просто для примера — на танкерном и газовозном флоте запрещены к применению даже простые стальные молотки, только бронзовые. Поэтому, чем тщательнее этот вопрос продуман заранее производителем, тем привлекательней будет оборудование для инсталлятора.

Вот и все, что я хотел написать в рамках настоящей статьи. Потому что все это мы практически ежедневно, а то и не по одному разу, вынуждены рассказывать нашим клиентам. Значит, в этой информации потребность на рынке действительно существует.

И в заключение — самый главный вывод.

Детальная проработка конечной потребительской задачи еще на предпроектной стадии может очень сильно упростить ее техническое решение. И напротив, «не вдаваться в детали» может означать в дальнейшем большие организационно-технические трудности и значительные, никак не оправданные финансовые потери. 