

ОБЫЧНАЯ «УЛИЧНАЯ» ВИДЕОКАМЕРА

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И ВЫБОРА

А. Попов
ООО "Тахион"

В этой статье мы не будем касаться ни разрешающей способности видеокамер, ни их чувствительности применительно к задачам видеоконтроля внешних территорий, ни даже цветности и монохромности. И совсем обойдем вниманием всевозможные IP-варианты. А будем говорить исключительно о том, как сделать так, чтобы однажды установленная под открытым небом видеокамера выполняла возложенные на нее функции и как можно меньше требовала бы к себе внимания.

Ровно три года назад на страницах «Алгоритма безопасности» в №№ 1 и 2/2006 очень подробно рассматривались вопросы «всепогодности» видеокамер. Рынок ТСБ непрерывно увеличивает свои предложения по всевозможным техническим решениям, а потребитель, в свою очередь, непрерывно сталкивается с задачей выбора, пытается сопоставить агрессивные рекламные заявления с собственными представлениями по тем или иным вопросам. И, как показывает практика, эту собственную платформу знаний очень полезно периодически освежать в памяти. А посему:

В 101-Й РАЗ... О ГЕРМОБОКСАХ

Сначала немного истории, или почему у нас хватает смелости столь категорично говорить на данную тему, а читателю можно нам доверять? Исключительно на базе собственного 15-летнего опыта работы по этой теме. В 1994 году нашим предприятием была разработана и запущена в серийное производство самая первая законченная всепогодная видеокамера, MEA-94, как альтернатива традиционной технологии того времени –

установка в гермобокс «нормальной» корпусированной внутренней камеры, с единственной целью – сделать всепогодную видеокамеру доступной по цене массовому отечественному потребителю. В 1996 году это мы первые на выставке положили камеру в аквариум с рыбками, причем подключить камеру к линии питания и передачи видеосигнала можно было тут же – любую камеру по желанию зрителя. И на протяжении всех прошедших 15 лет тема гермобоксов, как просто для всепогодных видеокамер, так и видеокамер для всевозможных специальных условий (в том числе и бронетехники, для подводных работ, для особовзрывопожароопасных помещений) оставалась и продолжает оставаться одной из профилирующих. Мы не только разрабатывали и производили, но активно монтировали, эксплуатировали и обслуживали нашу технику. Поэтому вряд ли можно найти на рынке то, с чем нам не приходилось бы сталкиваться, чем нас можно еще удивить. А посему будем говорить, прежде всего, на базе собственного практического опыта. Это тем более ценно, что внешняя видеокамера в системе призвана обрабатывать, не выключаясь, весь положенный ей срок, а ни одни лабораторные испытания никогда не проводятся годами.

Некоторые принципиальные положения, необходимые для общего понимания вопроса.

Всепогодная видеокамера (определение «уличная» мне не очень нравится, хотя определения не могут быть ложными и истинными по самой своей природе – поэтому для кого-то пусть будет и «уличная») – это совершенно обычная, нормальная или, напротив, уникальная, но абсолютно любая, существующая на рынке видеокамера с обычным, нормальным, уникальным объективом, помещенная в устройство ее климатической за-

щиты, обеспечивающее для нее условия работы в пределах допустимых (паспортных) климатических параметров при определенных условиях окружающей среды (диапазон температур и влажности). А само устройство климатической защиты отнесем к понятию «гермобокс». Кто-то называет «термобокс». Строго говоря, он должен быть и «гермо», и «термо». Поэтому выберем что-нибудь одно. Даже если все необходимые элементы, входящие в понятие «камера», имеют в качестве шасси крепления элементы конструкции гермобокса, сути это не меняет. Итак, камера может быть абсолютно любая, какая в принципе существует, а о гермобоксах будем говорить.

Второе принципиальное положение – это ценовое понимание вопроса. Гермобокс – это не некая дополнительная опция, не бесплатное приложение к камере, а совершенно самостоятельное изделие со своей комплектацией, технологией, собственными техническими параметрами. И в зависимости от решаемых этим изделием задач ценовые приоритеты сплошь и рядом могут смещаться, и очень существенно, в сторону этого самостоятельного изделия. Да, тот «конечный результат», который мы получаем от всепогодной видеокамеры, – изображение – обеспечивается непосредственно камерой, но без обеспечения необходимых условий эксплуатации мы этот «конечный результат» не получим в принципе, а то и лишимся самой видеокамеры, какой бы уникальной она была.

Прежде чем говорить о том, каким может и/или должен быть гермобокс, стоит подробно самому себе ответить на вопрос, что мы как потребители ждем от всепогодной видеокамеры. То есть сформулировать потребительские требования. А после этого уже рассмотрим варианты их технической реализации.

Сам смысл установки внешней видеокамеры состоит, прежде всего, в том, чтобы в месте ее установки самому не появляться вовсе. Мы строим системы с километровыми дальностями трасс, чтобы обеспечить видеоконтроль всей территории с одного места, а не бродить ногами по этим километрам. Мы выставляем видеокамеру в самые жесткие условия с тем, чтобы избавить себя от необходимости находиться в этих условиях. Таким образом, специфика самой массовой всепогодной камеры такова, что идеальную камеру мы держим в руках только от момента ее приобретения до установки на штатное место. А после этого о ней, как таковой, просто забываем до момента окончания ее службы. Если мониторы, регистраторы, пульта управления в системе находятся постоянно «под руками» и могут быть оперативно и перестроены, и подстроены под какие-то меняющиеся условия, то камера представлена исключительно «сама себе». Тем

более что устанавливается всепогодная камера всегда в самых труднодоступных местах. Главное функциональное требование к всепогодной камере – не требовать к себе внимания. А для этого мы должны обеспечить ей все максимально «комфортные» условия работы, т.е. защитить эту аппаратуру от реальных возможных угроз. Естественно, от всех потенциально возможных угроз защищать камеру абсурдно – это может быть и технически невыполнимо, и экономически неоправданно (например, от прямого попадания пули нецелесообразной была признана защита даже для видеокамер, устанавливаемых на боевой бронетехнике). От неминуемых угроз, вероятность которых 100%, должна быть предусмотрена и 100-процентная защита. Вот с этой точки зрения гермобокс и надо оценивать.

И первая 100-процентная угроза для камеры – внешняя среда. Это и низкие температуры, это и атмосферная влажность, осадки, пыль, грязь и т.п. Вот 100-процентную защиту от них и надо создать.

Прежде чем полезть вовнутрь гермобокса, оценим его снаружи.

Первое – материал, из которого гермобокс изготовлен. Вывести из строя, повредить, разбить можно при желании любую камеру. Тем не менее, определенную степень антивандальности (скорее даже, «дуроустойчивости») должен иметь любой гермобокс, призванный защитить камеру в том числе и от механических повреждений. Нередко при монтаже камеру просто роняют. Бывает, что и с высоты установки. Бывает, что на камеру падают сосульки с крыши. И даже глыбы льда (было в нашей практике и такое). Поэтому такие «стандартные» нагрузки бокс должен выдерживать. Самый распространенный материал корпуса гермобокса – алюминий. Конечно, толщины стенок, как у пивных банок, будет недостаточно, но 3-5 мм толщины обеспечат требуемую для обычной всепогодной видеокамеры прочность корпуса. И еще: и материал, и его толщина должны быть такими, чтобы допускать необходимое усилие соединения деталей при сборке для обеспечения герметичности. Поэтому при оценке гермобокса следует особо акцентировать внимание на таких жизненно важных местах. Специальные условия эксплуатации могут потребовать и специальных материалов – гермобоксы бывают и стальные, и из нержавеющей стали, и с большой толщиной стенок, но в данном случае рассматриваем именно самые рядовые и обычные. Для предотвращения коррозии от атмосферных осадков корпус должен иметь надежное защитное покрытие. Применительно к обычной камере вполне достаточно полимерного порошкового покрытия, нанесенного непосредственно на алюминий. Для рядовых

вариантов (для условий морского тумана, химически агрессивных сред, для взрывоопасных примесей в атмосфере) необходимо дополнительное гальваническое покрытие металла. На материал и его покрытие потребитель, как правило, внимание обращает. А вот о всевозможных винтах, гайках, шайбах, имеющих контакт с атмосферой, нередко забывает при первом знакомстве и замечает свои упущения уже по ржавым потекам на корпусе по прошествии времени. Крепеж должен быть оцинкованным или выполненным из нержавеющей стали, иначе, помимо потери презентабельного внешнего вида, могут возникнуть проблемы не то что со вскрытием бокса (при необходимости), но и со снятием всепогодной камеры с кронштейна. Поэтому о такой мелочи забывать не стоит.

Периодически на рынке появляются гермобоксы из пластмасс. Если сделать такое изделие из, скажем, карбона, сохраняющего свои свойства в широком диапазоне температур, от -60°C до $+80^{\circ}\text{C}$, то с технической точки зрения это вполне возможно (даже оружие уже из пластика делают, хотя объемы продаж это все равно роняет, несмотря на заверения и увещевания продавцов). Однако с экономической точки зрения это вряд ли окажется оправданным в сравнении с тем же алюминием. Те же пластмассы, которые встречались нам на нашем рынке, честно говоря, вызывают опасения именно с точки зрения прочностных характеристик в условиях низких температур. Да и пластичность материала ставит под сомнение необходимую надежность винтовых соединений. В любом случае, принимать решение о применении, не ознакомившись досконально с протоколом испытаний, я бы не советовал.

Еще одна чисто наружная «мелочь» – форма самого корпуса гермобокса. На первый взгляд, форма корпуса – функция исключительно технологичности изготовления и дизайна. Но есть два серьезных «за» в пользу цилиндрической формы корпуса гермобокса применительно к «уличным» условиям эксплуатации. Первое – цилиндрическая форма при той же толщине стенок обладает существенно большей механической прочностью, нежели форма параллелепипеда. То есть любимая всеми вандалоустойчивость будет выше при тех же параметрах металлоемкости и веса. Второе «за» еще более существенно. На более-менее горизонтальной поверхности в зимнее время будет методично нарастать мини-сугроб. Пригреет солнышко, сугроб начнет подтаивать и сползать, причем исключительно на сторону объектива (защитного стекла), ибо камера всегда имеет хоть какой-то наклон в сторону именно объектива, так как всегда «смотрит» на поверхность земли, а не на небосвод. Ночью опять прихватит мороз, и перед

объективом камеры надежно устанавливается снежный язык, который никакими системами обогрева камеры автоматически удалить не удастся – остается только лестница или длинная палка. То есть камера потребовала к себе персонального внимания – значит, что-то недоучли.

На *рисунке 1* представлен достаточно типичный для рынка гермобоксы цилиндрической формы. Бывают большего размера, бывают меньшего – в зависимости от размеров камеры, которую необходимо установить в гермобоксы, но на понимание сути вопроса размеры не влияют.

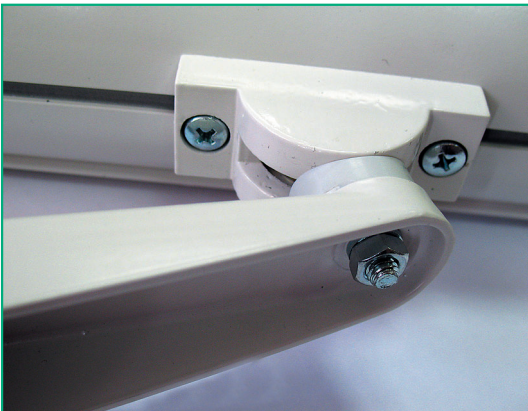
На какие еще чисто внешние «мелочи» стоит обратить внимание?

Обязателен защитный козырек. Его функция определена его названием. Первое – защита от прямых солнечных лучей. Камера, как мы уже отметили, в абсолютном большинстве случаев «смотрит» под наклоном вниз, значит, есть возможность сверху прикрыть объектив от солнечного света. Кроме того, этот козырек защищает стекло гермобокса от атмосферных осадков. Несомненное достоинство – возможность перемещать козырек по направляющим

Рис. 1. Общий вид достаточного типичного гермобокса



Рис. 2. Узел крепления гермобокса к кронштейну



вдоль гермобокса – при длиннофокусном объективе козырек можно выдвинуть дальше вперед, без ущерба для поля обзора, обеспечив еще большую защиту стекла от прямых солнечных лучей и осадков. При неподвижном положении козырька он будет установлен для самого широкого возможного угла обзора с минимальным эффектом защиты.

Далее – кронштейн крепления. Нередко он поставляется отдельной позицией, но без него в любом случае не обойтись, поэтому считаем его неизменным элементом видеокamеры. Первое – он, конечно, должен быть достаточно прочным, представлять собой жесткий профиль. Причем оценить его только по допустимой нагрузке будет явно недостаточным. Он призван не просто удержать камеру от падения, а обеспечить ее жесткую фиксацию в месте установки. А камера может испытывать и ветровые нагрузки (тем больше, чем больше парусность всего гермобокса), и динамические, если имеют место колебания самой опоры, на которой установлен кронштейн. При недостаточной жесткости кронштейна это приведет к колебаниям самого гермобокса с камерой, что повлечет за собой «смазанность» изображения (изображение будет казаться нерезким). Особенно это будет проявляться при больших фокусных расстояниях объектива (меньших углах обзора).

Второе – заслуживает отдельного внимания узел крепления гермобокса к кронштейну (*рис. 2*). Бывает, что узел крепления по соображениям упрощения конструктива смещен к торцевой стенке гермобокса. Если это маленький гермобоксы под простейшую бескорпусную камеру с объективом М12, к видимым последствиям такое решение не приведет. Но если в гермобоксе способна разместиться солидная камера с не менее солидным объективом (да еще и с трансфокатором), то могут возникнуть неприятности. Чем больше размеры гермобокса и масса его в сборе с камерой, тем сюрпризы будут заметнее. А именно, в общем случае узел крепления должен располагаться в центре тяжести всепогодной камеры. В противном случае расстояние между центром тяжести и точкой крепления будет представлять собой плечо момента внешних сил, действующих на гермобоксы (и от ветрового давления, и от внешних динамических возбуждений). Чем больше масса и больше плечо, тем больше будет возмущающий момент, стремящийся вывести видеокamеру из состояния покоя. В результате возможны колебания относительно точки крепления, что приведет к уже упомянутой смазанности изображения. На *рисунке 2* представлен узел крепления, который можно переместить вдоль корпуса гермобокса, точно установив его в центре тяжести всепогодной камеры, минимизиро-

вав, тем самым, возможные колебания.

Третье – сам способ крепления гермобокса к кронштейну. Конечно, он должен надежно фиксировать камеру в любом выбранном направлении. Ну а кроме того, полезно проиграть ситуацию установки видеокamеры на кронштейн, сообразуясь с собственным опытом. В большинстве случаев, как подсказывает практика, эта операция выполняется одной рукой, ибо другой приходится держаться за лестницу. Крепление должно позволить сначала точно навести камеру на необходимую зону обзора, а потом надежно зафиксировать в этом положении. На *рисунке 2* представлен шарнир крепления, позволяющий изменять направление обзора как по горизонтали, так и по вертикали, при этом фиксация шарнира в выбранном положении производится одной-единственной гайкой.

На этом «поверхностную» (в прямом и переносном смысле) оценку гермобокса можно считать законченной. Переходим к принципиально значимым деталям.

Итак, мы совершенно официально говорим о защите электронного оборудования. Для характеристики такой защиты по стандарту IEC-952 введен рейтинг, обозначаемый буквами IP и двухзначное число следом (не путать с IP-камерами). Первая цифра этого числа обозначает класс защиты корпусов электронного оборудования от проникновения внутрь посторонних тел. И для гермокамер видеокamер этот класс может быть только максимальный – 6. Данная цифра означает, что проникновение пыли внутрь корпуса предотвращено полностью. Это очевидно, ибо запыленный объектив вряд ли позволит эксплуатировать камеру должным образом, даже если на работу электроники такая пыль и не повлияет.

А вот вторая цифра бывает и 5, и 6, и 7, и 8. Более подробно об этих цифрах:

5 – струя воды, выбрасываемая в любом направлении на оболочку, не должна оказывать вредного воздействия на изделие;

6 – сильная струя воды (100 л/мин. при давлении 100 кПа) или волны не должны вызывать попадание в оболочку в количестве, достаточном для повреждения изделия;

7 – вода не должна проникать в оболочку, погруженную в воду на глубину примерно 15 см, при примерно равенстве температур оболочки и воды в количестве, достаточном для повреждения изделия;

8 – изделие пригодно для длительного погружения в воду при условиях, устанавливаемых производителем.

В общем-то, в этих определениях достаточно всевозможных условностей для вопросов, поэтому будем разбираться конкретно с гермобоксом для видеокamеры применительно к конкретным усло-

виям эксплуатации.

Атмосферная влага внутри гермокожуха как таковая (конечно, не имеется ввиду, лужа воды внутри) камеру из строя не выведет. Но у нас внутри есть и стекло объектива, есть и защитное стекло самого гермобокса. И есть перепады температур (в особенности в зимнее время). Если не обеспечить полную герметизацию корпуса, то атмосферная влажность внутри гермобокса будет такая же, как и снаружи на улице. А в условиях сырой погоды, дождей, туманов (в особенности морских) это приведет к образованию на стекле конденсата при определенной температуре для того или иного значения влажности. Камера хоть и будет работать, но «видеть» нормально перестанет (наш автомобиль вполне остается способным ехать при запотевших стеклах, однако вряд ли кто сочтет такую езду приемлемой). Можно попытаться бороться с этим установкой мощного нагревателя и вентилятора, однако это приведет и к неоправданному усложнению всей конструкции, а соответственно, и цены изделия, и к резкому увеличению энергопотребления гермобоксом (а в системе количество камер может исчисляться десятками, а то и сотнями). Попутно замечу, что в очень больших гермобоксах, предназначенных для очень длиннофокусных объективов, проблема борьбы с остаточной атмосферной влагой решается именно так, но для массовых рыночных позиций такое решение нельзя назвать оптимальным.

А посему гермобокс должен быть герметичным. То есть соответствовать своему названию, имея класс защиты не ниже IP-67. Тем не менее, вполне законно существуют на рынке и эксплуатируются в непосредственном контакте с атмосферой гермобоксы с классом защиты и IP-65, и IP-66. Есть смысл разобраться.

На рисунке 3 представлена достаточная типовая задняя стенка гермобокса. А на ней – гермовводы, через которые в гермобокс заводится кабель питания для видеокамеры и системы обогрева гермобокса и выводится кабель передачи видеосигнала. Сами по себе такие гермовводы полной герметизации не обеспечивают, даже будучи полностью обжатыми вокруг кабеля. Производитель гермовводов этого и не скрывает. Поэтому, рассматривая такой гермобокс с гермовводами как самостоятельное изделие, в лучшем случае ему присвоят класс защиты IP-66, а то и IP-65. И это справедливо – гермобокс имеет открытые отверстия в корпусе. И в то же время, всепогодная видеокамера должна находиться в гермобоксе с классом защиты не ниже IP-67. Отсюда вывод: используя для установки всепогодной видеокамеры гермобокс с классом защиты IP-65 или IP-66, мы сами должны довести класс защиты нашего изделия в сборе «до ума», т.е. до требуемого клас-

са защиты IP-67.

Завести кабель через гермоввод и подключить его к клеммам внутри гермобокса существенно проще, нежели распаять на специализированный разъем с последующей его герметизацией. Да и стоят гермовводы значительно меньше такого специализированного разъема. Но помним, что всегда и везде сумма удовольствий равна const, а ни один механизм не дает выигрыша в работе. Вот и в данном случае придется дополнительно поработать. Прежде всего, дополнительно обработать вводы кабеля герметиком, а потом уже обжать гермовводы. Дальнейшие работы с камерой проводить после того, как герметик высохнет и обретет свои герметизирующие свойства. Понятно, что всякий раз при необходимости снять, установить камеру разборку, очистку и повторную герметизацию кабельных вводов делать хлопотно. Да и нельзя закрывать (герметизировать) всепогодную камеру непосредственно под открытым небом в месте установки (на этом мы еще остановимся). Значит, из гермобокса необходимо будет вывести «хвосты» кабеля, сделанные в гермовводах должным образом, установить где-то вблизи установки видеокамеры некую коммутационную коробку, в которой произвести коммутацию этих «хвостов» на кабели линии. А всепогодная камера в сборе будет иметь своими обязательными элементами эти «хвосты» кабеля. Ну, и что касается пластиковых гермовводов – следует еще добавить: да, они существенно дешевле металлических гермовводов, не говоря уже о спецразъемах, но в условиях значительных отрицательных температур механические нагрузки на них недопустимы – если выходящий кабель будет свободно болтаться на ветру, пластиковый гермоввод очень быстро может начать разрушаться, потеряв все свои герметизирующие свойства. Поэтому кабель требует отдельного крепления в непосредственной близости от гермоввода. Таким образом, сэкономив на таком варианте исполнения гермобокса, потребитель добровольно перекладывает на себя всю ответственность за надлежащее качество конечного изделия – всепогодной видеокамеры. Но в принципе все это реализуется, если сделать так, как указано выше.

А вот на рисунке 4 представлена задняя крышка гермобокса с классом защиты IP-67. Подключение камеры и гермобокса к линии питания и вывод видеосигнала с камеры в линию производятся через специализированный разъем РСГ-10. Буква «Г» указывает как раз на то, что он герметичный. Такой разъем «обязан» сохранять герметичность контактов на глубине погружения в воду до 10 м. Герметичность установочной части разъема в гермобокс – задача изготовителя этого гермобокса,

а потребитель получает законченное изделие с классом защиты IP-67 под ответственность изготовителя. Видеокамера, установленная в такой гермобокс, окажется сразу всепогодной без дополнительных усилий со стороны потребителя (инсталлятора) при условии, конечно, соблюдения инструкции по установке камеры в бокс. На кабельную часть разъема (розетку) (рис. 5) распаиваются кабели линии видеосигнала, линии питания, если необходимо, линии управления

Рис. 3. Задняя стенка бокса с гермовводами



Рис. 4. Задняя стенка бокса с разъемом РСГ-10 – вилка



Рис. 5. Кабельная часть разъема РСГ-10 – розетка



объективом. Конечно, такой разъем не допускает использование в гермобоксе видеокамеры с питанием 220 В (со встроенным источником питания), только 12 и 24 В. А вот сделать розетку «гермо» предстоит монтажнику – необходимо перед окончательным завинчиванием фиксирующей гайки заполнить корпус герметиком. Но это уже относится к проводам линии, а не к собственно всепогодной камере, которая является «гермо» сама

по себе. Вот в таком исполнении можно камеру подключить к линии, затянув разъем от руки, и опустить в аквариум. Вынуть, отключить, включить другую и снова «утопить» безо всякого ущерба для самой видеокамеры. Принципиально, что на кабельной части имеем розетку. Это дает возможность отключить камеру при подключенной линии питания, не рискуя ее закоротить или подать питание в линию видеосигнала.

Следующее, что заслуживает самого пристального внимания, – способ крепления торцевых крышек гермобоксов, в одной из которых находится защитное стекло. Во-первых, способ крепления должен обеспечивать надежную герметизацию, а во вторых, по крайней мере одна из этих крышек должна достаточно легко сниматься и устанавливаться на место силами самого потребителя (инсталлятора), обеспечивая всякий раз полную герметизацию. И допускать многократность такой операции, поскольку установка камеры в гермобокс, ее ремонт при необходимости, настройка собственно видеокамеры и объектива неминуемо связаны с открытием гермобоксов. Мы в данном случае рассматриваем исключительно самые рядовые, массовые гермобоксы, не затрагивая различные специальные условия эксплуатации, накладывающие свои жесткие ограничения. На абсолютном большинстве таких гермобоксов, представленных на рынке, торцевые стенки крепятся в стык через резиновую прокладку посредством винтов, ввинчивающихся в торец корпуса. Вот это соединение заслуживает детального рассмотрения, ибо ценовая конкуренция на рынке нередко подвигает производителей к недопустимым упрощениям.

Если честно, вызывает опасение очень широко применяемое на гермобоксах нецилиндрической формы крепление стенок только на два винта, расположенных диаметрально противоположно. Необходимо обеспечить одинаковое усилие – прижатие по всей плоскости соприкосновения поверхностей. Из школьного курса геометрии известно, что две точки плоскость не определяют – останется возможность колебания поверхностей относительно друг друга в пределах величин, допускаемых упругостью уплотнительной резины. Если есть неравномерность этой упругости, обусловленная качеством используемой резины, вполне реальна возможность получить разгерметизацию. Кроме того, возможна при чрезмерном усилии на винтах деформация самой стенки (в особенности передней, которая в действительности представляет собой рамку для установки защитного стекла, а посему имеет сравнительно невысокое допустимое напряжение на изгиб). Усилие изгиба будет создаваться упругостью уплотнительной резины, а плечо изгибаю-

щего момента – половина высоты стенки кожуха, в середине которой находится крепежный винт. Даже если остаточной деформации стенки не происходит, усилие прижатия все равно будет неравномерным по всей поверхности контакта. А еще проще – посмотреть, «как люди делают», причем очень-очень давно. Водолазный шлем к скафандру крепится, минимум, тремя болтами, так и называют «в народе» простейший тяжеловодолазный костюм – «трехболтовка». Можно было бы на два болта – делало бы на два. У них риски – человеческая жизнь, но у нас добавить крепежный винт – не те дополнительные затраты, чтобы не оправдать наше законное желание «не беспокоиться». А вот на защелках и защелочках подводных соединений не встречал. Клиновые с кремальерами рассматривать как вариант не будем – цены далеко не для наших камер.

А посему крепекое соединение «правильного» цилиндрического гермобоксов осуществляется, минимум, тремя винтами через резиновую прокладку. Но и этого недостаточно для полной оценки соединения. Крепление просто в стык позволит уплотнительной резиновой прокладке «гулять» по фланцу, резина будет выдавливаться за пределы стенок, тем самым будет иметь место неравномерность уплотнения.

На *рисунке 6* показано соединение задней крышки с цилиндрическим корпусом гермобоксов для самого «рядового» исполнения всепогодной камеры. В данном случае крепление осуществляется на три винта. Крышка крепится не просто в стык, а так называемым плоскоцилиндрическим соединением. Заход цилиндра крышки внутрь цилиндра корпуса больше, чем толщина резиновой прокладки. При сжатии прокладка упрется во внутренний цилиндр крышки, а не будет бесполезно вдавливаясь внутрь пустоты бокса, не будет иметь возможности «гулять» по плоскостям соприкосновения, что очень существенно повысит надежность герметизации всего соединения.

Чтобы окончательно герметично закрыть наш гермобокс, осталось разобрататься со стеклом. Несмотря на сложность обработки, на сравнительно низкие прочностные характеристики, стекло нам никак не «обойти» – все же бокс для видеокамеры.

Если в процессе эксплуатации камера не подвергается вибрации, частым знакопеременным нагрузкам на стекло, ощутимому внешнему избыточному давлению (не более ~ 0,1-0,2 атм.), короче, висит где-нибудь на заборе периметра, на столбе, на стене коттеджа и т.п. и «есть не просит», вполне достаточным оказывается установка стекла в переднюю крышку просто на клеюгерметике (*рис. 7*).

Будем считать, что на этом с гермети-

Рис. 6. Плоско-цилиндрическое соединение крышки с корпусом гермобоксов

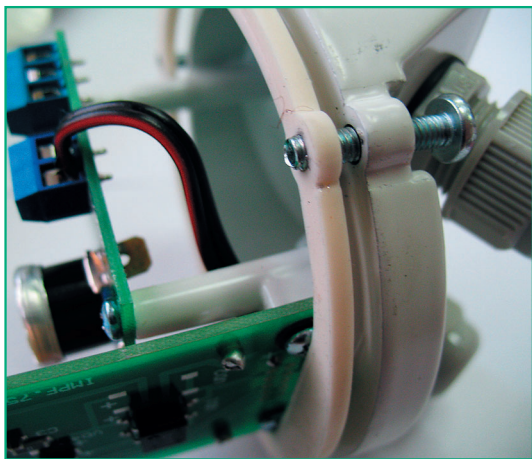


Рис. 7. Передняя крышка гермобоксов со стеклом

- 1 Герметик
- 2 Стекло

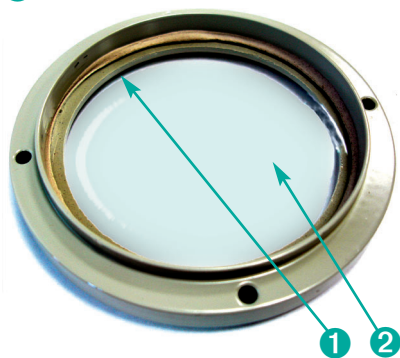
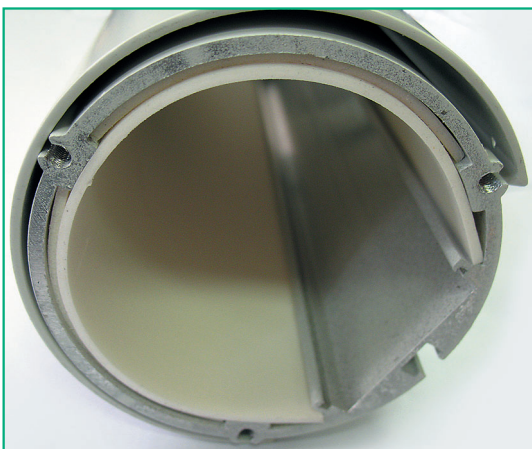


Рис. 8. «Утепление» гермобоксов изоляцией



зацией рядового гермобокса разобрались. Теперь перейдем к его термосоставляющей.

Что касается низких температур. Минимальный отрицательный предел для абсолютного большинства камер на нашем рынке составляет в самом лучшем случае минус 10 градусов Цельсия. Связано это с тем, что такой предел имеет элементная база, на которой создана наша камера. В общем, камеру на морозе необходимо греть. А система такого обогрева, таким образом, составляет обязательный элемент изделия под названием «гермобокс». Конечно, должна быть автоматическая система термостабилизации – обогрев автоматически должен включаться при некоем нижнем температурном пределе внутри бокса и выключаться при верхнем. Как именно реализован обогрев – не столь важно, лишь бы камера «чувствовала» себя комфортно. Разные схемы обогрева отличаются принципиально только по величинам тока потребления. А вот сама величина тока потребления имеет значение. При проектировании систем, насчитывающих десятки, а то и сотни камер, пренебречь этим параметром не удастся. Кроме того, очень актуальна величина тока потребления при питании всепогодной видеокамеры от выносного блока питания (блока бесперебойного питания), находящегося на удалении от камеры. Нередко этот момент остается без внимания, и камера перестает устойчиво работать. Поэтому отдельно на нем останавливаюсь. Проходя по линии питания от блока питания к камере, ток на этой линии создает падение напряжения, равное $I \times R$, где R – общее сопротивление линии (двух проводов). В результате сама камера получит не номинальное напряжение блока питания U , а $U - I \times R$. Чем больше ток потребления, тем больше падение напряжения в линии. Чем длиннее линия и меньше сечение провода, тем больше R , соответственно, больше будет и падение напряжения $I \times R$. И вполне может так случиться, что «достанется» видеокамере, ей попросту не хватит. Если в зимнее время изображение от камеры периодически исчезает на экране, а потом снова появляется, скорее всего, вы попали именно в эту ситуацию – при включении обогрева резко повышается ток потребления, соответственно, резко возрастает падение напряжения в линии, и камере не хватает оставшегося напряжения для работы. Бокс прогревается, обогрев отключается, падает ток потребления, падает падение напряжения – изображение вновь появляется. С этой точки зрения гермобоксы, маркируемые, как правило, «24/12 В», что означает, что на вход гермобокса подается напряжение питания 24 В, а на саму установленную в нем камеру со стабилизатора напряжения, являющегося элементом самого гермобокса, подается напряжение 12 В, являются более предпочтительными. В этом случае линия вторичного питания (от блока питания до гермобокса) может быть практически в два раза длиннее при прочих равных условиях (тип и сечение питающего кабеля).

Для того чтобы максимально растянуть во времени интервал между последовательными включениями системы обогрева, максимально снизить требуемую мощность нагревателя, снизив, тем самым, общий ток потребления, да и вообще, чтобы бесплатно не греть атмосферу, правильный гермобокс должен быть утеплен. Поскольку металл корпуса имеет очень высокую теплопроводность, необходимо максимально снизить ее, покрыв весь корпус изнутри теплоизоляционным материалом. На *рисунке 8* показан корпус гермобокса, изнутри покрытый изоляцией.

В большинстве случаев соотношение свободного внутреннего объема гермобокса и объема собственно камеры с объективом не требует принудительной циркуляции воздуха внутри бокса – все и так достаточно равномерно прогреется. Но когда речь идет о камерах с объективами, фокусные расстояния которых измеряются в десятках сантиметров, гермобоксы для них оказываются таких размеров, что для нормальной работы камеры, помимо системы обогрева, требуется установка вентилятора. Цены на такие объективы заставят вас воспринять дополнительное устройство – вентилятор – более чем лояльно. Главное, чтобы он был.



ТАХИОН
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

ПОКУПАЙТЕ ТО, ЧТО НУЖНО ИМЕННО ВАМ!



Патент на полезную модель № 66 676

ТГБ-5-120 Линейка качественных бюджетных гермобоксов

ТГБ-5-180 Совершенное решение для уличных видеокамер

ТГБ-5-240 Увеличенный объем гермобокса для корпусированных видеокамер

Протоколы испытаний на все оборудование

Производственная фирма «Тахион»

Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Тобольская, 12
Тел.: (812) 327-1247, 327-1201, 327-1298, факс: (812) 327-1153
E-mail: info@tahion.spb.ru, www.tahion.spb.ru

Если гермобокс всепогодной камеры действительно герметичный, атмосферная влага ему не страшна. Даже в условиях полного заливания водой. Но верно и обратное – имеющаяся в гермобоксе влага после его окончательной герметизации никуда уже не денется. При нагреве будет превращаться в пар и конденсироваться, в том числе на стекле и объективе, не позволяя тем самым камере выполнять свои прямые обязанности – видеть. Отсюда вывод – окончательное закрытие гермобокса должно производиться в условиях атмосферной влажности, не выше допустимой. В реальности это около 40%. Где найти такие условия, например, в вечно сыром Санкт-Петербурге?

Мы закрываем свои всепогодные камеры, предварительно выдержав их в открытом состоянии в термостате при температуре +40° С в течение нескольких часов. В «походных» условиях можно порекомендовать воспользоваться для просушки внутреннего объема обычным бытовым феном. И перед закрытием дополнительно положить в бокс пакет с силикагелем. После чего гермобокс оперативно закрыть. Но главный вывод, который должен сделать для себя потребитель (инсталлятор) – закрывать гермобокс прямо на объекте, в месте установки под открытым небом, недопустимо.

Вот с этим приходится сталкиваться, к сожалению, не так уж и редко. Все более популярны вариофокальные объективы. Именно из соображения не высчитывать в каждом случае необходимое фокусное расстояние, а прямо на месте установки выставить требуемый угол обзора, наблюдаю «живую» ситуацию на экране монитора. При желании этот угол можно поменять, не приобретая нового объектива. Только одно забывают – открыть камеру можно, выставить необходимый угол обзора можно, но после это-

го камеру надлежит снять с кронштейна, отнести в помещение и произвести герметизацию, как указано выше. Лучше при помощи термостата, на худой конец – с помощью фена и силикагеля. Потому что атмосферной влаги бывает слишком много, чтобы даже пакетик силикагеля с ней «справился», и в холодное время при прохождении в процессе нагревания-остывания точки росы конденсат неминуемо будет собираться на стекле – камера фактически работает неполноценно.

Но, даже если мы сделали все, как надо, какая-то влажность все равно в боксе присутствует, которая в условиях резких перепадов температур наружного воздуха на работоспособность камеры никак не повлияет, однако, если не принять отдельных мер, непременно отразится «на лице» в практически прямом смысле, т.е. на стекле, защищающем объектив. Спираль, как на заднем стекле автомобиля, наклеить, в принципе, можно, но этим неизбежно посадим светосилу всей нашей оптической системы, существенно повысим трудоемкость, а значит, цену изделия, очень сильно усложним процесс замены стекла при необходимости.

На рисунке 9 представлено наше типовое решение задачи обогрева стекла. Бленда вокруг объектива не только закрывает все внутренности бокса, но, являясь радиатором транзистора, выполняет функцию обогревателя стекла. Теплопроводность металла бленды высокая, располагается она практически вплотную к стеклу, за счет этого имеем равномерный обогрев стекла.

Что касается защиты стекла снаружи от внешних осадков (снег, дождь).

Снова вспомним автомобиль. Да, на лобовом стекле «дворники». Но расположено оно таким образом, что принимает на себя «весь удар стихии» под самыми неблагоприятными углами атаки. Но для заднего стекла даже в снегопад обогрева вполне достаточно, чтобы полноценно видеть дорогу. А обогрев зеркал? Включил, и без всяких тряпок в дождь и снег уверенно все, что надо, видишь. Что касается отдельных появляющихся на относительно малый период времени капель, то их мы видим только тогда, когда смотрим именно на них (трансфокатор нашего глаза отрабатывает на минимальное фокусное расстояние); когда мы смотрим на объект, отраженный в зеркале, никаких капель мы не видим (работает глаз на других «фокусах»). То же самое будет и с гермобоксом. Направлен он, как правило, даже не горизонтально, а с уклоном вниз, над стеклом практически всегда присутствует защитный козырек. Более того, чем камера горизонтальнее, тем дальше, как правило, она призвана смотреть, а значит, фокусное расстояние объектива относительно большое, что, в

свою очередь, позволит еще больше выдвинуть козырек вперед, защитив стекло от прямых осадков сверху. Всякие снежные заряды, горизонтальный штормовой дождь могут, естественно, попасть отдельными брызгами на стекло, с которыми достаточно быстро справится обогрев, да и сами отдельные брызги не очень помешают процессу видеонаблюдения (попробуйте написать на стекле какое-нибудь слово маркером – на экране монитора вы его не прочтете). Возможно, бываешь ситуации, когда снежные шквалы наглухо залепляют стекло и с которыми не справляется обогрев, но лично нам за пятнадцатилетнюю практику такое не встречалось. Вот запыленность – да! На каком-нибудь мукомольном комбинате взвешенная в атмосфере мучная пыль планомерно оседает на все, в том числе и на стекло видеокамеры. Ну, так все равно со временем все (а не только камеру) от нее убирать придется – со шланга прямо с земли напором воды стекло и отмойте. Герметичность-то настоящая! А если мыть «дворниками» гермобокс, так еще и бачок со стеклоомывателем где-то поставить надо и периодически заливать в него этот стеклоомыватель, а для этого – его покупать и куда-то с ним лезть, где установлена камера. В автомобиль-то свой забываешь вовремя залить – всегда кончается в самый неподходящий момент, на самой оживленной трассе.

Само крепление камеры в гермобоксе должно быть, естественно, удобным и надежным, исключающим какие-либо колебания камеры относительно бокса при любых возможных условиях. Но есть и очень принципиальный момент установки видеокамеры в гермобоксе, на который я всегда обращаю, обращаю и буду обращать внимание, оценивая ту или иную модель, и настоятельно советую это делать всем. Может быть, даже в самую первую очередь.

Нагревательные элементы, естественно, не висят в воздухе, а крепятся к элементам собственно гермобокса, нередко элементы гермобокса являющиеся радиаторами транзисторов в схемах стабилизации питающего напряжения. На выходе же непосредственно с камеры «минусы» линии питания и линии видеосигнала, как правило, объединены. Если гермобокс предназначен для установки корпусированной видеокамеры, то крепление ее осуществляется в абсолютном большинстве случаев через штатное винтовое крепление к кронштейну, являющемуся элементом конструкции гермобокса. При этом корпус камеры может быть металлическим, выход видеосигнала с нее осуществляется посредством BNC – разьема, установленного непосредственно на этом корпусе. Кронштейн для установки видеокамеры в бокс также в ос-

Рис. 9. Типовое решение обогрева стекла гермобокса



1

2

1

2

Объектив камеры

Бленда-обогреватель стекла

новой своей массе металлический. Все это я подробно расписал для того, чтобы было понятно, как много есть шансов получить электрический контакт «минуса» видеосигнала с корпусом гермобокса, а далее – с кронштейном крепления гермобокса. Вот если производитель гермобокса специально не озадачится этим вопросом и электрический контакт «минуса» видеосигнала с кронштейном крепления будет иметь место, в сигнальной цепи системы видеонаблюдения появится дополнительная «земля» в каждой точке установки такой видеокамеры, установленной в такой гермобокс, если опора, на которой крепится кронштейн, имеет контакт с землей. То есть это практически любая металлическая опора, любая токопроводящая поверхность. Если внешнее питание гермобокса составляет 220 В (т.е. сам гермобокс или устанавливаемая в него камера имеют встроенный блок питания), сам корпус гермобокса обязан быть заземлен по требованиям техники безопасности. Во всех таких случаях наличие помехи на видеосигнал без принятия дополнительных мер со стороны инсталлятора стопроцентно гарантированно из-за наличия земляных петель. А бывало,

что и монтажники с лестниц падали – разница потенциалов земли в различных точках большой системы может измеряться и сотнями вольт. Борьба с этим можно – надо разорвать электрическую цепь между кронштейном гермобокса и землей, либо это можно сделать конструктивно – установив промежуточную некую диэлектрическую опору между кронштейном и поверхностью (если только питание гермобокса и установленной в нем камеры низковольтное) или посредством включения в линию видеосигнала гальванической развязки (или опторазвязки). Однако, если таких камер в системе не одна, а 10, 20, 50..., все это повлечет за собой совершенно неоправданные дополнительные финансовые расходы, пропорциональные количеству камер. Но главное, это является свидетельством того, что производитель таких гермобоксов, мягко говоря, дилетант на нашем рынке, не владеющий в должном объеме вопросом, за который взялся, – от него можно ждать и других «сюрпризов». А посему, впервые взяв в руки новый для вас гермобокс (или всепогодную камеру в сборе), всякий раз советую не полениться и «прозвонить» тестером цепь «минус

видеосигнала – корпус» гермобокса (контакт подсоединения экрана коаксиального кабеля или сам экран, если кабель уже подключен – корпус) Только постарайтесь добраться до голого металла, потому что если такого контакта нет только из-за покрытия, то со временем он все равно непременно появится. Наличие электрического контакта между «минусом» видео и корпусом советую воспринимать исключительно как запрет самому себе приобретать такой гермобокс.

Не исключаю, что какие-то нюансы я мог и пропустить. Но основные «контрольные вешки» всепогодных видеокамер, надеюсь, довел до читателя.

Но, отдельно подчеркиваю, что в данном случае мы говорили исключительно о самых обычных, рядовых гермобоксах для самых обычных «уличных» видеокамер, которые призваны просто работать на улице. Для любых специальных условий эксплуатации какие-то моменты могут совпадать с изложенными выше, но в чем-то непременно будут очень и очень отличаться, поэтому рассматриваться такие специальные гермобоксы должны отдельно применительно к своим собственным специальным условиям.