

# ВИДЕОКОНТРОЛЬ ПРОТЯЖЕННОГО УЧАСТКА

А. Попов  
ООО «Тахион»

**В** данной статье будет рассмотрено решение задачи построения системы видеонаблюдения вдоль протяженного участка с выводом всей информации на два независимых поста, расположенных в противоположных его концах. В общем случае это задача оснащения некоего рубежа большой протяженности.

В частном случае эта задача была поставлена и успешно решена для системы видеоконтроля моста через реку Обь, длина которого от одного поста до другого составляет 2800 м.

Задача не теоретико-познавательная, а практическая и боевая – любой серьезный мост представляет собой стратегический объект. Это накладывает свою специфику на технические системы, призванные работать на безопасность подобных объектов.

С одной стороны, система, призванная в первую очередь сработать на недопущение реализации потенциальной угрозы, должна быть максимально надежной, обеспечивать необходимой информацией в полном объеме, предусматривать резервирование каналов такой информации. С другой стороны, она должна быть ориентирована на те людские ресурсы, на тот человеческий фактор, которым данный объект располагает, а значит, быть максимально простой в эксплуатации и не содержать никакой избыточной информации в силу ограничений, накладываемых именно используемым человеческим фактором. Помимо максимальной простоты эксплуатации, должна быть обеспечена максимальная простота монтажа на объекте и изначально предельно понятная структура построения системы. Плюс к данному объекту – мосту через Обь – добавляются очень жесткие климатические условия – диапазон рабочих температур для всей внешней аппаратуры – от  $-60^{\circ}\text{C}$ .

Итак, техническая задача выглядит

следующим образом:

1. Количество видеокамер, устанавливаемых вдоль протяженного участка длиной 2800 м, – 32 штуки. Камеры стационарные. Всепогодные. Задача – обнаружение человека. Количество на этапе начального проектирования (сам мост только начинает строиться) выбрано из расчета использования в качестве аппаратуры видеозаписи и коммутации 16-канальных регистраторов. Шестнадцати камер будет явно недостаточно, а при использовании 32 камер расстояние между ними составит 80-90 м – вполне можно обеспечить обнаружение человека, перекрыв полем зрения всю ширину моста (вблизи камеры необходимое поле зрения будет обеспечено сзади стоящей камерой). Вполне возможно, что в процессе строительства системы, а то и на этапе начальной эксплуатации, количество камер будет увеличено. Значит, структура проектируемой системы должна предусматривать такое наращивание.

2. Посты видеонаблюдения, находящиеся в оконечных точках участка, являются совершенно независимыми. То есть на каждом посту должна обеспечиваться возможность просмотра изображения от любой видеокамеры, любой допускаемой аппаратурой коммутации режим мультискринного изображения и любой режим записи, независимо от действий оператора второго поста. Более того, на данном этапе вообще неизвестно, будет ли какой-нибудь из постов основным, а другой – резервным или второстепенным. Таким образом, видеосигналы от каждой камеры должны совершенно независимо поступать на оба поста. Такая структура представляется абсолютно оправданной. Для физического реагирования на замеченное событие расстояние в 2800 м чрезвычайно большое. Поэтому весь участок резонно поделить на два между двумя постами, при этом иметь возможность контролировать ситуацию, а при необходимо-

сти оказать содействие с одного поста другому.

3. Ввиду отсутствия каких-либо приоритетов между постами (по крайней мере, на данном этапе) все оборудование постов должно быть однотипным.

4. Все внешнее оборудование, устанавливаемое в непосредственном контакте с атмосферной средой, должно работать в самых жестких климатических условиях.

В общем-то, задача достаточно типовая – очень много можно найти подобных объектов с подобными задачами, поэтому и решение ее можно отнести к типовым. И как типовую мы ее и будем рассматривать, особо не вдаваясь в «частности», которые у каждого объекта могут быть свои (например, конкретные параметры видеокамер, места их установки и т.п.). Основное внимание уделим построению структуры, которая действительно может являться универсальной для очень многих подобных задач.

По взаимному согласию с проектной организацией, для которой решалась данная задача, IP-технологии отпали сразу – никаких системных администраторов на мосту не бывает и не будет. Тем более что главное преимущество IP-камер – возможность получить высокое разрешение с целью детальной идентификации – в данном случае не используется, такой задачи не стоит. И не будет никаких «PC-based»-систем (опять-таки, в силу уже имеющегося человеческого фактора).

Точные места установки видеокамер и сектора обзора на данном этапе не заслуживают пристального рассмотрения – объект еще не построен и реальная жизнь непременно внесет свои коррективы. Единственно, что уже можно предложить, – использование на всех видеокамерах вариофокальных объективов. Тогда будет выполнено требование однотипности всего оборудования и обеспечена возможность корректировки «по месту» поля зрения. Для данного варианта наиболее целесообразным из номенклатуры массовых рыночных позиций представляется объектив с диапазоном фокусных расстояний  $f = 5-50$  мм.

А вот структуру системы надо точно определить именно сейчас, ибо в соответствии с ней на фазе строительства объекта будут строиться кабельные коммуникации (как минимум, кабельные каналы под такие коммуникации).

Километровые расстояния исключают применение коаксиальных линий в качестве магистральных для передачи видеосигнала. Теоретически можно, но практически это мало у кого может получиться, и уж никоим образом это не будет экономически оправдано.

Передать видеосигнал по витой паре на 2800 м так, чтобы он «имел право» в точке приема называться таковым, смогли бы квалифицированные фирмы, имеющие достаточный опыт работы с аппара-

турой передачи. Но при удалении камеры на расстояние свыше 2200 м от поста приема необходимо установить аппаратуру ретрансляции. Причем, если передавать сигналы от каждой камеры независимо в каждый пост, таких точек будет несколько. В каждом отдельном случае придется настраивать ретрансляционную аппаратуру по-разному. Кроме того, у каждой камеры потребовалось бы установить еще видеоделитель. Сводить же все сигналы в один пост, где установить матричный коммутатор, а потом с него передавать в другой пост выходной сигнал с коммутатора и дополнительно организовывать линию управления – значит заведомо делать один пост зависимым от другого, что противоречит условию задачи. Ну и по-прежнему остается задача ретрансляции для выходных сигналов матричного коммутатора.

В общем, структура системы получилась бы отнюдь не простой. Аппаратура не была бы однотипной и взаимозаменяемой. А кроме того, наличие двух постов на конечных участках системы при проводной связи неминуемо бы привело к проблеме «двух земель» (а то и больше), что потребовало бы применения (причем грамотного применения) гальванических развязок в линиях сигналов.

Любые отказы в подобной системе неизбежно будут связаны с привлечением высококвалифицированных специалистов и большими трудозатратами по диагностике неисправностей и их устранению, что негативно скажется на живучести системы.

Напрашивается вывод о необходимости применения оптоволоконных линий связи и, соответственно, оборудования передачи видеосигналов по оптическому волокну. Однако и при этом возникают некоторые сложности.

И первый такой нюанс – климатические условия работы. Требуемый диапазон рабочих температур от  $-60^\circ$  в обязательном порядке влечет необходимость применения для любой аппаратуры передачи, устанавливаемой вне отапливаемых помещений, оборудования климатической защиты. Переход непосредственно от аппаратуры к магистральному оптоволоконному кабелю осуществляется исключительно через оптический кросс, в котором раскроссируются все волокна кабеля. Таким образом, если передавать сигналы «в лоб» от каждой камеры в два направления, абсолютно каждое волокно будет иметь 32 стыка через оптический кросс. Потери на каждом стыке составят около 0,2 дБ для сигнала и 40 у.е. для заказчика. Плюс по два оптических патч-корда на каждую камеру от двух передатчиков до кросса и по два от кросса до приемников. Плюс по видеоделителю на каждую камеру.

И вся аппаратура (включая не упомянутые выше, но необходимые для работы блоки питания), требуемая, чтобы отпра-

вить видеосигнал от одной камеры по двум независимым направлениям, оказывается достаточно габаритным комплексом. А каждый такой комплекс нуждается в дополнительном оборудовании климатической защиты. В реальном воплощении таким оборудованием оказываются термощкафы с габаритами  $600 \times 600 \times 210$  мм, а то и больше. Появляется отдельная дополнительная задача – разместить такие шкафы на объекте. Ну и количество взаимозависимых элементов, входящих на одну камеру, становится очень существенным, что также существенно повлияет на надежность системы не в лучшую сторону. Как вариант, в подобных случаях применяют многоканальные передатчики и, соответственно, приемники. Однако тут же встает вопрос – а как передать видеосигнал от камеры на эти многоканальные передатчики. Если камеры установлены в непосредственной близости от передатчика («кустом»), то это решается посредством обычных коаксиальных линий. Но в нашем случае такое решение будет явно неприменимо. Даже если взять 4-канальные передатчики, установленные посередине участка, «обслуживаемого» 4 камерами, дальность линии передачи до самой удаленной камеры из этих четырех составит около 120-130 м – это гарантированная наведенная помеха в условиях подобного объекта, вдоль которого проложены еще и очень мощные силовые линии. И опять же, никуда не деться от габаритного оборудования климатической защиты.

В целом понятно, что без передачи по оптоволокну не обойтись. Понятно, что надо использовать многоканальные передатчики. Напрашивается передача видеосигнала от камер на эти передатчики по витой паре. Но все это надо состыковать максимально просто, максимально экономически оправдано.

Требование идентичности постов навело на мысль о симметричности оптимальной системы. Мы просто поделили весь рубеж пополам. На каждой половине моста устанавливаются по 16 видеокамер. Длина половины моста составляет 1400 м.

Видеосигналы от этих 16 камер передаются только в один пост (данной половины моста) по витой паре «обычным порядком», о котором не раз говорили на страницах журнала. Для «правильной» аппаратуры передачи расстояние в 1400 м – дело пустяковое: неравномерность АЧХ в спектре 50 Гц – 6 МГц уж точно не выйдет за пределы  $\pm 1$  дБ (думаю, что и 0,5 дБ – вполне достижимый параметр для настоящей аппаратуры). И помехозащищенность при использовании должной аппаратуры и должного кабеля (ТППЭп) будет чрезвычайно высокая на этих, в общем-то, «детских» дальностях. Выразаясь простым языком, ничего с нашими видеосигналами по дороге от камер к посту не случится.

В посту, таким образом, имеем 16 видеосигналов от камер в, практически, первозданном виде, которые подаем на 16-канальный видеорегистратор. К видеорегистратору подключаем один, а лучше два, монитора, на одном из которых наблюдаем мультиэкранное изображение в выбранном формате, а на втором – изображение от камеры, включаемое по сигналу тревоги (от детектора движения или от внешнего датчика), или от выбранной оператором камеры. Ведем запись в соответствии с желаниями оператора и возможностями конкретной модели регистратора. В общем, все как обычно.

А кроме того, все эти 16 видеосигналов, взятые с транзитных поканальных выходов регистратора, тут же еще подаем на два 8-канальных оптических передатчика и по одномодовому оптическому волокну (для двух передатчиков необходимо два одномодовых оптических волокна) групповые выходные сигналы с передатчиков передаем на два 8-канальных оптических приемника, установленных в другом посту на расстоянии 2800 м от передатчика. Для одномодового оптического волокна расстояние в 2800 м – тоже «не расстояние», никаких искажений или сколько-нибудь значимых потерь в линии не будет. Таким образом, во втором посту с выходов двух приемников снимаем эти наши 16 видеосигналов (по 8 с каждого приемника) первой половины нашего рубежа.

И совершенно «симметрично» получаем в первом посту 16 видеосигналов от второй половины объекта посредством еще двух комплектов оптических передатчиков-приемников и еще двух одномодовых оптических линий, которые подаем на второй регистратор, установленный в первом посту, к которому подключаем еще один (и, по-прежнему, лучше два) монитор.

Таким образом, каждый пост содержит один и тот же стандартный набор аппаратуры:

- приемник аппаратуры передачи видеосигнала по витой паре – 16 шт.;
- 8-канальный оптический передатчик – 2 шт.;
- 8-канальный оптический приемник – 2 шт.;
- 16-канальный видеорегистратор – 2 шт.;
- монитор – 2 (а лучше 4) шт.

А для каждой видеокамеры установ-

ливается передатчик видеосигнала по витой паре.

Еще нам потребуются для каждой половины объекта 16 витых пар в магистральном кабеле (кабелях) и 4 одномодовых оптических линии между постами.

Ну и, конечно, силовая линия питания.

Задача климатической защиты аппаратуры никуда не делась. Но номенклатура защищаемой техники свелась к единственной позиции – передатчику аппаратуры передачи видеосигнала по витой паре, так как абсолютно вся аппаратура оптоволоконной передачи при таком решении располагается исключительно в помещении (в постах наблюдения). Для видеокамер же просто существуют гермобоксы с требуемым климатическим режимом работы.

А теперь от идеи перейдем к ее практической реализации. Не ради рекламы, а исключительно ради понимания вопроса эту реализацию мы представим на конкретных моделях аппаратуры, на которых и было сделано проектное решение. Просто для того, чтобы не остались без внимания необходимые «мелочи», которые стоят вполне реальных денег.

И начнем с прокладки (пока на бумаге) кабельных трасс (рис. 1). Система симметричная, поэтому на рисунке отображена только одна половина.

Для передачи видеосигналов по витой паре в качестве магистрального кабеля используем кабель ТППЭп 10х2х0,5 (можно и 0,4 – это практически не окажет никакого влияния – какой легче приобрести, такой и можно использовать). Для каждой половины прокладываем одну ветку на всю длину половины (+10% запас для подключения к кроссам), т.е. на 1400 м, к которой будут подключены передатчики видеосигнала по витой паре камер 9-16, считая от поста. И вторую ветку до половины всего участка, т.е. на 700 м + 10%, к которой будут подключены камеры 1-8. Соответственно, от второго поста делаем все симметрично. Всего будет проложено 4200 м + 10% кабеля ТППЭп 10х2х0,5 в качестве магистрального.

Почему было не проложить просто по 1400 м от каждого поста не 10-, а 20-парный кабель ТППЭп 20х2х0,5? На то есть три причины.

Во-первых, «двадцатка» существенно толще и жестче. Работать с ней будет труднее. Она требует более мощной фиксации

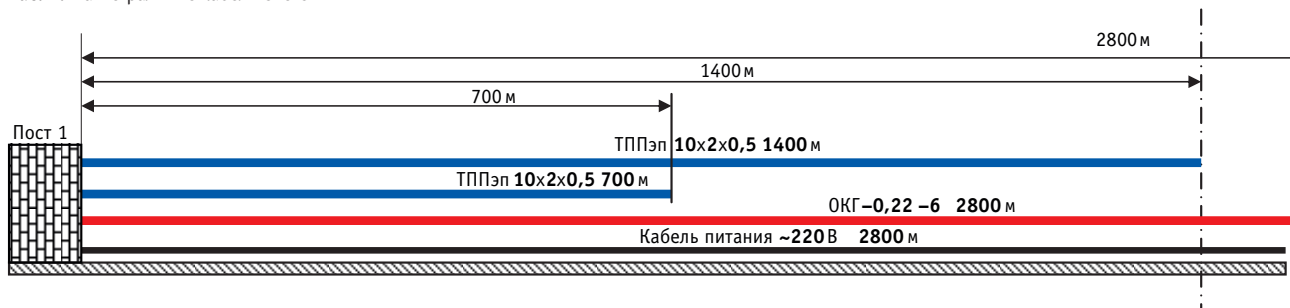
в местах подключения к аппаратуре.

Во-вторых, подключать аппаратуру передачи по линии будем цивилизованно, через кроссы (а не взрезать ножом изоляцию вдоль кабеля и вытаскивать пару, как, бывает, делают «народные умельцы»). А, значит, при использовании одного кабеля ТППЭп 20х2х0,5 для камер 9-16 потребуются существенно больше перекрестировок линий, чем при использовании ТППЭп 10х2х0,5. Для 16-й камеры их будет 15, помимо включения собственно камеры против 7, при использовании «десятки»; для 15-й камеры – 14 и 6 соответственно. И т.д. А чем меньше кроссировок, тем лучше. Хотя на затухании сигнала это заметным образом не скажется, тем не менее, «радиотехника – это наука о контактах», и большинство бед заключаются в некачественных контактах. Если есть возможность сделать меньшее количество, надо это делать.

И третье – совсем тривиальное, но очень актуальное при монтаже: в 10-парном кабеле цвета пар не повторяются, а в 20-парном повторяются, и для правильного определения пары на одном и другом концах кабеля без тестера не обойтись. А, учитывая «любовь» монтажников к каким-либо измерительным приборам, «цветовой аспект» становится очень актуальным. Здесь же уместно отметить еще один нюанс – если передатчик с приемником связаны только одним проводом из пары, а второй висит в воздухе, изображение все равно будет на приемном конце, но очень плохого качества. В этом случае нередко начинают искать причину в самой аппаратуре. Кроме того, ошибка с определением одной пары почти автоматически влечет ошибку с выбором другой, схожей по цвету. И начинается полная неразбериха. Наши рекомендации для подобных случаев, основанные на весьма значительном опыте, – отрывать все соединения и начинать все коммутации заново. А проще пользоваться «десятками», чтобы такого не было вообще.

В одном посту у нас установлены два оптических 8-канальных передатчика. Соответственно, для того, чтобы отправить с них сигналы в другой пост, нам необходимо два одномодовых волокна. Плюс ко всему, тут же установлены два 8-канальных приемника, на которые надо «привести» групповые сигналы с передатчиков, установленных на другом пос-

Рис. 1. Магистральные кабели системы



ту. То есть надо еще два одномодовых оптоволоконна. Всего для работы системы необходимо 4 оптоволоконна на всю длину 2800 м от одного поста до другого. Оптоволоконно – вещь тонкая и в прямом и переносном смысле. Вот поэтому запас волокон в кабеле иметь необходимо, дабы ради одного «кбитого» волокна не класть еще один кабель – дело весьма трудоемкое.

Кроме того, вспоминаем о климатическом режиме работы. И находим для нашей задачи кабель ОКГ-0,22-6 – кабель оптоволоконный, небронированный (значит, в проекте надо предусмотреть прокладку в защитном коробе или трубе), одномодовый, 6-жильный. С диапазоном рабочих температур от -60° С. Есть, вероятно, и другие варианты, просто мы нашли этот. Но на климатический режим работы оптического кабеля при выборе конкретной марки обращать внимание обязательно. Таким образом, в 6-жильном кабеле задействованы будут 4 жилы, а 2 жилы будут составлять запас. Понадобится его нам 2800 м + 10%.

И, конечно, на всем протяжении объекта во всех местах установки видеокамер, магистральной и приемной аппаратуры требуется электропитание. Вряд ли для подобного объекта будет предусмотрена прокладка отдельно линии электропитания только для нужд системы видеонаблюдения. Скорее всего, по объекту будут установлены электрощиты, откуда будет разводиться питание по потребителям, в числе которых окажется и наше оборудование. Но, если все же случится, что потребуются прокладка отдельной линии, значит, надо посчитать суммарную потребляемую мощность, соответственно, потребляемый системой ток и подобрать кабель должного сечения с учетом допустимого падения напряжения. Да и при организации со щитов единой сети электропитания суммарная потребляемая мощность все равно должна быть принята в расчет. Дальности уже исчисляются не десятками метров, а километрами, оборудования по линии достаточно много, и все это даст вполне ощутимые результаты.

С магистральными кабелями разобрались. Теперь переходим к расстановке и подключению аппаратуры.

И начнем с камер.

Что и как «видеть» – это не вопрос настоящей статьи. Наша задача – подробная структура системы. Поэтому камера – это просто камера без каких-либо подробностей.

Сигнал с видеокамеры надо подать на аппаратуру передачи видеосигнала по витой паре. Конечно, в нашем проекте это АПВС. Подать так, чтобы по дороге от камеры к передатчику не набрать бы эфирных помех. Кроме того, диапазон рабочих температур АПВС (согласно протокола испытаний) без дополнительной климатической защиты – от -47° С. Значит, надо защитить аппаратуру от чрезмерно

низких температур. Как вариант – установка передатчика прямо в гермокороб видеокамеры. Казалось бы, и линия от камеры к передатчику получается минимальной – уж точно никаких помех не наберется, тем более что сам бокс еще и экраном от помех является. Однако есть существенное «но». Любые действия по обслуживанию, по ремонту, по настройке передатчика неизбежно будут связаны со вскрытием гермобокса с необходимой последующей герметизацией в помещении в условиях относительной влажности не выше 40%.

Есть еще блок питания камеры. Даже если камера в гермобоксе имеет напряжение питания 220 В, подключение ее к линии питания осуществляется через некую клеммную коробку. Да и предпочтительней, по нашему мнению, выносной блок питания – все по причине того же обслуживания, диагностики и ремонта без вскрытия гермобокса, без отключения питания других камер, а то и системы в целом.

И в обязательном порядке в непосредственной близости от передатчика АПВС должен находиться кросс, через который витая пара с передатчика соединяется с витой парой магистрального кабеля (ТППЭп 10х2х05). Мы договорились, что вскрывать вдоль изоляцию магистрального кабеля и вытаскивать пару, замотав после этого кабель изолентой, мы не будем.

И блок питания камеры, и передатчик, и кросс надо где-то разместить и к чему-то прикрепить.

Именно для этих целей существует монтажная гермокоробка – стандартное изделие. В ней же разумно разместить защитные устройства цепи питания и подавать питание на аппаратуру системы уже через эти защитные устройства. А чтобы все размещаемое в коробе оборудование «чувствовало» бы себя комфортно в некомфортных по низким температурам для него условиях окружающей среды, коробка может содержать систему обогрева и термостабилизации внутреннего объема. И датчик сигнализации о вскрытии можно поставить. Такая гермо-

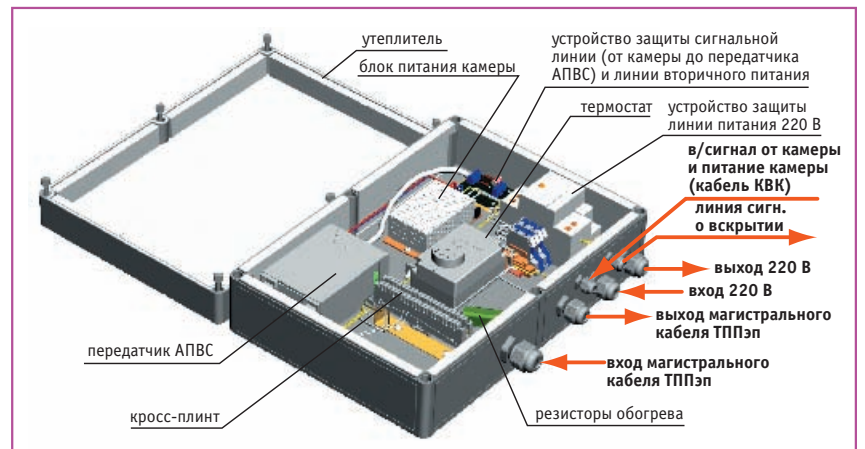
коробка с системой обогрева – тоже стандартная рыночная позиция (рис. 2).

Магистральный кабель ТППЭп 10х2х05 заводится в гермокоробку через гермоввод и выходит из нее через другой гермоввод, а на установленном в коробке кроссе все его 10 пар раскроссируются, при этом одна из пар, предназначенная для передачи видеосигнала именно от этого, установленного в коробке передатчика АПВС, через кросс, включается на его вход, а «хвост» этой пары, идущий дальше от поста наблюдения, остается «висеть в воздухе» (на планках других коробок он может быть снова раскроссирован исключительно из эстетических соображений, а также, чтобы задействованная пара была явно видна – электрического контакта с линией передачи все равно уже не будет). Кабель сетевого питания заводится в гермокоробку и выводится из нее через другую пару гермовводов, внутри коробки подключается к клеммам сетевого питания, а от нее уже через защитное устройство разводится питание по аппаратуре, установленной внутри, – на передатчик АПВС, на блок питания камеры, на систему обогрева. От камеры к гермокоробке прокладывается отрезок кабеля КВК – коаксиальный кабель и кабель питания в одной оболочке, – который подключается к устройству защиты линии видеосигнала и линии вторичного питания, которое в свою очередь подключено ко входу передатчика и блоку питания.

Поскольку состав оборудования внутри гермокоробки, а также сама камера абсолютно однотипные, независимо от места размещения на объекте весь межблочный монтаж выполняется заранее. Может быть выполнен на предприятии-изготовителе. Весь монтаж на объекте – исключительно типовые разъемные и клеммные соединения. Не сложнее, чем подключить в квартире люстру.

Для конкретного объекта – моста – это вряд ли будет реализовано, но для некоего произвольно взятого рубежа есть даже стандартное решение размещения видеокамеры и гермокоробки КМГО на единой опоре круглого сечения со всей

Рис. 2. Монтажная обогреваемая гермокоробка КМГО



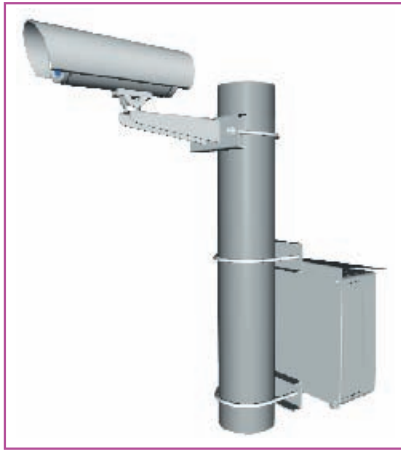


Рис. 3. Размещение видеокамеры и гермокоробки на круглой опоре

арматурой крепления (рис. 3).

Все! По внешней территории больше никакой аппаратуры не требуется. Только одинаковые камеры и одинаковые гермокоробки КМГО с типовой «начинкой» (арматуру крепления к аппаратуре не отнесим).

Переходим к постам наблюдения, помня, что они у нас должны быть абсолютно идентичными. Кроме того, быть простыми и понятными при монтаже, эксплуатации и обслуживании (не забываем об имеющемся человеческом факторе). Значит, любые сложности надо «убрать» в самую аппаратуру.

Итак, по порядку.

В пост приходят два магистральных кабеля ТППЭп 10х2х0,5, задействованные пары которых надо подключить к входам приемников АПВС. Естественно, делать это надо через кросс. На приемники надо подать питающее напряжение с блока (блоков) питания. Да и сами приемники надо где-то разместить.

К BNC-разъемам выходов приемников надо подключить коаксиальные кабели, связывающие эти выходы с входами регистратора. На регистратор тоже надо подать

питающее напряжение. Затем, помимо подключения к выходу регистратора монитора (мониторов), надо поканальные транзитные выходы соединить отрезками коаксиальных кабелей с входами двух 8-канальных оптических передатчиков, а их выходы подать в оптические линии 6-жильного оптоволоконного магистрального кабеля, что надо делать через некий оптический кросс. На эти два 8-канальных передатчика надо подать напряжение питания с некоего блока питания. Кроме того, две другие задействованные для передачи видеосигналов с другого поста оптические жилы надо подать на два 8-канальных оптических приемника. Тоже через оптический кросс. На приемник надо подать питание. А с выходов приемника коаксиальными кабелями подать видеосигналы на входы второго регистратора, который тоже нуждается в питании. И в заключение выход (выходы) второго регистратора подать на вход (входы) монитора (мониторов).

Если так вот все последовательно делать, то, скорее всего, система успешно запустится. Встречались в нашей практике системы, в которых 47 приемников просто висели на дпн-рейках на стене, и все работало. Об эстетике такого монтажа даже говорить не будем – ее невозможно обеспечить в принципе: аппаратуры, как правило, просто не видно в переплетениях проводов самого различного назначения. Ну а если что-то случается, то «пробираться» (именно пробираться, боясь отпустить провод, чтобы не пришлось начинать все сначала) по всем связям – это отдельный процесс, требующий недюжинного спокойствия, выдержки, знаний и подвластной отнюдь не каждому.

Наша же задача – все максимально упростить.

Собственно, для того и придуманы 19-дюймовые аппаратные стойки и всевозможные корзины (они же – крейты) для размещения в этих стойках всевозмож-

ной аппаратуры, чтобы максимально упростить монтаж и эксплуатацию этой самой аппаратуры. И если стоят они отдельных денег, но при этом активно покупаются, значит, свою цену они оправдывают.

При нашем количестве камер для выполнения поставленной задачи полной взаимозаменяемости постов при максимально простом монтаже и эксплуатации всю приемо-передающую аппаратуру выбираем исключительно в крейтовом исполнении и располагаем в одной 19-дюймовой стойке. Вот тогда все становится действительно просто и наглядно.

Поехали.

Приемники АПВС размещаем в крейте 2U19-16 (рис. 4).

Предназначен для размещения в 19-дюймовой стойке. Максимальное количество размещаемых плат приемников – 16. 2U – высота, измеряемая в «юнитах». Раз уж коснулись этой несистемной меры длины, упомянем, что 1U = 1,75 дюйма.

Для общего развития:

Издrevле на Руси существовали меры длин: аршин = 4 «четверти» = 16 «вершков». Петр I аршин привел к единому стандарту, объявив его в 28 английских дюймов. В общем-то, ни одной системной единицы.

Ныне как-то вот вдруг стало модным измерять габариты аппаратуры в inch'ax.

1U = 1,75 дюйма.

1 аршин = 16 вершков = 28 дюймов.

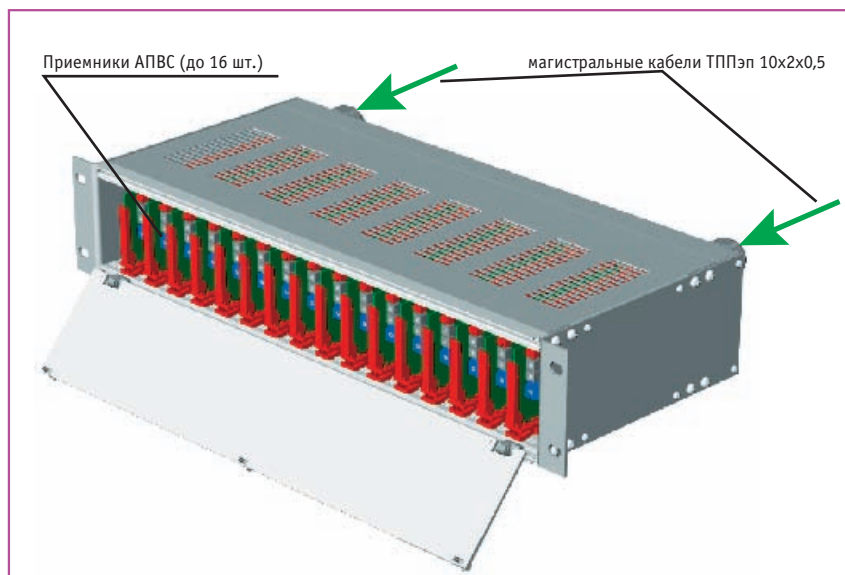
1 вершок = 28 дюймов / 16 = 1,75 дюйма = 1U.

Так что на полных «законных основаниях» можно с тем же успехом мерить высоту аппаратуры в вершках. Особенно если говорить об аппаратуре российского производства. Тем более что «вершок» существовал, когда еще и электричества не было вовсе.

Оба магистральных кабеля ТППЭп 10х2х0,5 заходят непосредственно в крейт, фиксируются обжимными гермовводами на задней стенке, и пары их раскроссируются на находящиеся непосредственно в корпусе крейта кросс-плинты. Питание на приемники поступает от блока питания, находящегося в корпусе крейта. Для включения приемника в линию достаточно просто задвинуть его плату на штатное место в крейте и включить вилку питания 220 В в розетку, которая располагается на самой 19-дюймовой стойке. С 16 BNC-разъемов на задней панели снимаем видеосигналы от камер, в соответствии с нумерацией пар на крейте и номера на задней панели. Конечно, предварительно выставив дальность линии на приемнике (для настройки достаточно знать дальность с точностью до 50 м – на этом вся настройка заканчивается). Достаточно просто быть внимательным и не путать цифры в пределах ряда от 1 до 16.

Эти 16 видеосигналов от одной из симметричных половин системы подаем на вхо-

Рис. 4. Крейт 2U19-16



ды регистратора. Практически все серьезные многоканальные регистраторы, представленные на рынке, предусматривают возможность установить их в 19-дюймовую стойку. Размер по высоте в юнитах (или вершках) будет зависеть от выбранной конкретной модели (займет он 1-2 U). Вот и устанавливаем его тут же «над» или «под» уже установленным крейтом, и коаксиальными перемычками (отрезок коаксиального кабеля длиной, чтобы можно было дотянуться от выходных разъемов крейта до входных регистратора) с кабельными разъемами BNC на концах соединяем 16 выходных разъемов крейта с 16 входными видеорегистратора. К регистратору подключаем мониторы (сколько и каких требуется в зависимости от возможностей самого регистратора и желаний заказчика). Втыкаем сетевую вилку регистратора в розетку, установленную на стойке. Половина системы уже запущена в работу.

На другом конце (на другом посту) точно так же «симметрично» запускаем вторую половину системы.

А теперь обмениваемся запущенными полусистемами между постами.

Устанавливаем в корзину под 19-дюймовую стойку два 8-канальных оптических передатчика и два 8-канальных оптических приемника. Термин «корзина» взят исключительно для того, чтобы не возникало путаницы с крейтом.

Для конкретики – нами были выбраны 8-канальные передатчики CRT-861 (производитель – Teleste) и 8-канальные приемники CRR-861. Марка корзины под эти оптические модули – CSR-299. Блок питания аппаратуры – в составе этой корзины. Наши передатчики и приемники занимают в стойке по высоте 3U.

Чтобы отправить видеосигналы одной полусистемы на другую, с транзитных входов-выходов регистратора коаксиальными перемычками соединяем выходы регистратора со входами оптического передатчика. Видеорегистратор 16-канальный; передатчики – 8-канальные. Соответственно, 8 видеосигналов подаем на один передатчик, 8 на другой. Выходы передатчиков оптические, которые надо подать в одномодовый магистральный кабель – связать выход каждого передатчика с одним из 6 волокон магистрального кабеля. Естественно, цивилизованно это можно сделать только через оптический кросс. Непосредственно на него с одной стороны раскроссируются все жилы магистрального оптического кабеля, а соединение каждого оптического модуля со «своим» волокном через кросс осуществляется через так называемый оптический патч-корд. Патч-корд можно приобрести отдельно с уже установленными на его концах оптическими коннекторами. Собственно, и магистральный кабель можно «окопцевать» заранее, до установки на объекте. Таким образом можно исключить лишние заботы по поиску специального инструмента или специалистов, способных проделать эту операцию на месте. Естественно, кросс выбираем в исполнении под 19-дюймовую стойку. В данном случае выбран кросс оптический R-506. Размер по высоте – 1U.

Итак, подав выходы двух передатчиков на две оптические линии через кросс, мы отправили все 16 видеосигналов нашей полусистемы на вторую половину во второй пост охраны, а в этом примем 16 видеосигналов от второй половины, которые отправлены в этот пост точно так же с другого.

Все с того же кросса, на который приходят две оптические линии с передатчиков второго поста через два патч-корда, связываем передатчики второго поста с двумя приемниками (CRR-861) нашего поста (тот, который мы сейчас рассматриваем). А с видеовыходов этих приемников снимаем по 8 видеосигналов (всего – 16) от второй половины системы, которые подаем на второй 16-канальный видеорегистратор, установленный все в той же 19-дюймовой стойке.

После установки в корзину двух оптических передатчиков и двух приемников в ней остаются еще свободными 4 места. Чтобы наша стойка выглядела совсем законченной, устанавливаем в корзину еще и заглушку на 4 места ССР-020. Назначение ее – исключительно заткнуть дыру.

Вот и все. В посту имеем все 32 видеосигнала в их первоначальном виде, без какого-либо сжатия, искажений и каких-либо ощутимых потерь (в принципе, потери присутствуют всегда при лю-



**ТАХИОН**  
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

## ОБОРУДОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ электронной аппаратуры от -60°C до +50°C

*Единственный  
производитель  
в России!*

### Коробки монтажные герметичные:

**КМГ** – защита от атмосферной влаги; IP-66, 361x288x111 мм

**КМГО** – защита от атмосферной влаги и поддержание заданного температурного режима; IP-66, 361x288x111 мм, U<sub>пит</sub>=220 AC

**КМГО-220** – защита от атмосферной влаги и поддержание заданного температурного режима; IP-66, 361x288x111 мм, U<sub>пит</sub>=220 AC. Межблочный монтаж.

(КМГО-220-01, КМГО-220-02 – доп. оборудование в комплекте)

**КМГО-24** – защита от атмосферной влаги и поддержание заданного температурного режима; IP-66, 361x288x111 мм, U<sub>пит</sub>=24 DC. Межблочный монтаж.

### Шкафы монтажные:

обеспечивают защиту от атмосферной влаги и поддержание заданного температурного режима (+/- 20°C). Независимое включение обогрева и линии питания аппаратуры. U<sub>пит</sub>=220 В AC, IP-66.

**ТШ-1** – 600x600x210 мм

**ТШ-2** – 800x600x300 мм

**ТШ-3** – 400x500x210 мм

Протоколы испытаний на все оборудование

## Производственная фирма «Тахион»

Россия, Санкт-Петербург, пр. Обуховской обороны, 86К  
Тел.: (812) 327-1247, 327-1201, 327-1298, факс: (812) 327-1153  
E-mail: info@tahion.spb.ru, www.tahion.spb.ru

бой передаче на любые расстояния). Есть все сигналы. Теперь делайте с ними все, что хотите. На что хватает фантазии и денег. Можете не устанавливать регистраторы, а ставить любую компьютерную систему. Хоть детектор оставленных вещей реализуйте, хоть детектор намерений. Единственно, если аппаратура не имеет «сквозных» каналов (транзитных входов), придется поставить на каждый видеосигнал по видеоделителю после приемника АПВС и перед входом в оптический передатчик.

На рисунке 5 для наглядности прорисованы «пути» видеосигналов между блоками аппаратуры.

Вся аппаратура поста – это блок в 19-дюймовой стойке общей высотой около 10 U (44,5 см) (в зависимости от конкретной высоты регистраторов) и 2 монитора (или 1, если на второй пожалели денег). Если хочется сделать совсем красиво, можно для регистраторов приобрести выносные клавиатуры, тогда на рабочем столе охраны можно оставить только клавиатуры и мониторы, а стойку с аппаратурой убрать с глаз долой.

Итак, еще раз: что нам потребуется из аппаратуры, чтобы оснастить рубеж протяженностью в 2,8 км 32 камерами с двумя независимыми постами наблюдения на все установленные камеры?

- кабель ТППЭп 10х2х0,5 – 4200 м +10%;
- кабель оптический одномодовый ОКГ-0,22-6 – 2800 м +10%;
- камера всепогодная (в комплекте с блоком питания), объективом вари-

офокальным  $f=5-50$  мм – 32 шт.;

- аппаратура передачи видеосигнала по витой паре с крейтовым исполнением приемников – 32 комплекта;
- монтажные обогреваемые гермокоробки в сборе (с кросс-плинтом, устройством защиты линий и пр.) – 32 шт.;
- крейт для приемников аппаратуры передачи видеосигнала по витой паре – 2 шт.;
- видеорегистраторы 16-канальные – 4 шт.;
- 8-канальный оптический передатчик для одномодового волокна – 4 шт.;
- 8-канальный оптический приемник для одномодового волокна – 4 шт.;
- корзина с блоком питания для оптических модулей – 2 шт.;
- заглушка в корзину на 4 места – 2 штуки (но можно и не ставить);
- кросс оптический для установки в 19-дюймовую стойку – 2 шт.;
- патч-корды оптические – 8 шт.;
- коаксиальные перемычки с BNC-разъемами на концах – 108 шт.;
- мониторы – от 4 до 8 (в зависимости от пожеланий заказчика).

Несмотря на достаточно длинную протяженность трасс, на неблагоприятную помеховую обстановку, в качестве решения мы получили «конструктор», весь состоящий из стандартных деталей, который надо просто собрать.

А в результате такого решения имеем:

1. Полную однотипность всего оборудования.

2. Никакое оптоволоконное оборудование не выставлено «на улицу» в суровые климатические условия, требующие мощной, габаритной и дорогой аппаратуры климатической защиты. Многоканальное оборудование будет работать в тех условиях, для которых оно изначально создавалось, – межстудийная связь (в качестве студий выступают посты видеоконтроля).

3. Полная независимость постов при полной идентичности оборудования.

4. Отсутствие гальванической связи между постами в принципе.

5. В каждом посту имеем видеосигналы от камер в изначальном виде без какого-либо сжатия и искажений.

Если общая длина рубежа, на котором необходимо установить систему видеоконтроля, в пределах 4200 м, такая структура может рассматриваться как типовая.

И еще вывод.

Все новое появляется на рынке не с целью отменить все старое, а для расширения круга решаемых задач. Очень часто за счет такого нового оборудования целесообразно расширять свои возможности именно там, где не хватает мощностей опробованной и хорошо зарекомендовавшей себя техники. Объединение сил, в отличие от слепой подмены одними другими, зачастую приводит к оптимальным, простым и понятным решениям.

*Искренне благодарим фирму «СКН» в лице г-на В.В. Капустина за помощь в подготовке настоящей статьи.*

Рис. 5. Схема коммутации линий в каждом посту

