

Теоретический минимум проектировщика ОПС.

2. Общие сведения о зданиях, сооружениях и общестроительных работах

2.1. Понятие о строительных нормах и правилах

Все требования, правила и нормы, связанные с производством и ведением строительных работ, сведены в сборник нормативных документов "Строительные нормы и правила" (СНиП), соблюдение и выполнение которых обязательно для всех строительных, проектных и монтажных организаций, а также предприятий, выпускающих строительные материалы.

СНиП — это сборник нормативных документов Госстроя России, который устанавливает порядок разработки новых и пересмотра действующих документов, представления этих документов на утверждение, введение их в действие и издания, а также основные требования при проектировании и строительстве, правила производства и приемки работ, организации строительства и разработки сметных норм. Требования СНиП обязательны для всех министерств и ведомств.

Классификатор, разделяющий все СНиПы на шесть частей, каждая из которых состоит из групп, предназначен для определения состава и соответствующего обозначения (шифра) строительных норм и правил. Шифр включает в себя обозначения СНиП, номер части (одна цифра), номер группы (две цифры) и номер документа (две цифры), разделенные точками, и год утверждения документа, отделенный тире.

Например, СНиП 2.08.02-89.

При регистрации номера документам присваиваются сквозные в пределах каждой группы или в соответствии с разработанными для данной группы документами. Ниже дано разделение СНиП на части и группы.

Часть I. Организация, управление, экономика.

1. Система нормативных документов в строительстве.

2. Организация, методология и экономика проектирования и инженерных изысканий.

3. Организация строительства. Управ

ление строительством.

4. Нормы продолжительности проектирования и строительства.

5. Экономика строительства.

6. Положения об организациях и должностных лицах.

Часть II. Нормы проектирования.

1. Общие нормы проектирования.
2. Основания и фундаменты.
3. Строительные конструкции.
4. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Внешние сети.
5. Сооружения транспорта.
6. Гидротехнические и энергетические сооружения, мелиоративные системы и сооружения.
7. Планировка и застройка населенных пунктов.
8. Жилые и общественные здания.
9. Промышленные предприятия, производственные здания и сооружения, вспомогательные здания. Инвентарные здания.
10. Сельскохозяйственные предприятия, здания и сооружения.
11. Склады.
12. Нормы отвода земель.

Часть III. Организация, производство и приемка работ.

1. Общие правила строительного производства.
2. Основания и фундаменты.
3. Строительные конструкции.
4. Защитные, изоляционные и отделочные покрытия.
5. Инженерное и технологическое оборудование и сети.
6. Сооружения транспорта.
7. Гидротехнические и энергетические сооружения, мелиоративные системы и сооружения.
8. Механизация строительного производства.
9. Производство строительных конструкций, изделий и материалов.

Часть IV. Сметные нормы.

1. Состав и обозначение сметных норм и правил, установленных Госстроем России.

Часть V. Нормы затрат материальных и трудовых ресурсов.

1. Нормы расхода материалов.
2. Нормы потребности в строительном инвентаре, инструменте и механизмах.
3. Нормирование и оплата проектно-изыскательских работ.
4. Нормирование и оплата труда в строительстве.

Часть VI. Эксплуатация и ремонт зданий, сооружений и конструкций.

1. Общие нормативные документы.

2. Здания, сооружения и конструкции.
3. Коммуникации.

Кроме сборника СНиП в строительстве действуют ведомственные нормативные документы. Они устанавливают требования к проектированию, инженерным изысканиям, строительству производству строительных конструкций, изделий и материалов, а также к эксплуатации зданий, сооружений и конструкций с учетом специфики отрасли народного хозяйства, относящейся к данному министерству (ведомству).

Ведомственные нормативные документы утверждают министерства и ведомства России в соответствии с предоставленными им правами, и эти документы обязательны для всех организаций, учреждений и предприятий, входящих в министерство (ведомство), утвердившее эти документы. Для организаций, учреждений и предприятий других ведомств эти документы могут быть обязательными при условии их утверждения или введения в действие соответствующими министерствами (ведомствами). Ведомственные нормативные документы обязательны также для всех организаций, учреждений и предприятий, осуществляющих проектирование и строительство предприятий, зданий и сооружений для отрасли народного хозяйства, руководимой данным министерством (ведомством). Ведомственные нормативные документы не должны противоречить основным нормативным документам или дублировать их. К ведомственным нормативным документам относятся ведомственные (отраслевые) строительные нормы (ВСН), ведомственные нормы технологического проектирования (ВНТП), а также отдельные сметные нормативы.

Ведомственные строительные нормы устанавливают требования к проектированию, инженерным изысканиям и строительству, а также к эксплуатации зданий, сооружений и конструкций с учетом специфических условий. Эти строительные нормы утверждают соответствующие министерства в рамках предоставленных им прав.

2.2. Классификация и основные части зданий и сооружений

Объекты, возводимые для удовлетворения материальных и культурных потребностей общества, называются сооружениями. По геометрическому признаку все они делятся: на объемные (здания всех видов и назначений), площадочные (спортплощадки,

складские территории) и линейные (дороги, воздушные линии электропередачи, наружные трубопроводы).

Сооружения, расположенные выше планировочной отметки территории, называются надземными (эстакады, путепроводы, башни), ниже планировочной отметки — подземными (подвалы, кабельные линии) и глубинными (колодцы, скважины).

Значительную часть сооружений составляют здания, которые, как правило, характеризуются наличием помещений, необходимых для деятельности человека. По назначению здания подразделяются на жилые, общественные, производственные, сельскохозяйственные и складские. К общественным зданиям относятся детские учреждения, учебные, торговые, медицинские, культурные, спортивные заведения и др..

СНиП предусматривает также классификацию зданий и сооружений в зависимости от числа этажей: промышленные здания подразделяются на одноэтажные и многоэтажные, гражданские - на одноэтажные, малоэтажные (2 или 3 этажа), многоэтажные (до 10 этажей) и высотные (более 10 этажей).

По роду материала наружных стен различают каменные здания (из естественного или искусственного камня), деревянные и смешанные.

По виду несущего остова различают здания с несущими наружными и внутренними стенами, каркасные и комбинированные (например, коробчатое с несущими наружными стенами и внутренним каркасом).

По огнестойкости все здания и сооружения подразделяются на пять степеней, определяемых группой возгораемости используемых материалов и пределом огнестойкости основных строительных конструкций. В частности, несгораемые конструкции выполняются из кирпича и бетона, трудносгораемые — из трудносгораемых материалов, а также из сгораемых материалов, защищенных несгораемой облицовкой (например, деревянные оштукатуренные стены). Сгораемыми называются конструкции, изготовленные из сгораемых материалов и не защищенные от огня или высоких температур.

Любое здание или сооружение состоит из конструктивных элементов, выполняющих определенные функции. Основными из них являются фундамент, стены, опоры, пере-

крытия, крыша, перегородки, лестницы, окна, фонари и двери.

Фундамент — это подземная конструкция, воспринимающая нагрузки от здания и передающая их основанию, т.е. грунту. Плоскость, которой фундамент опирается на грунт, называется подошвой, а расстояние от подошвы до поверхности земли — глубиной заложения фундамента.

Стены отделяют помещения от внешнего пространства (наружные) или от соседних помещений (внутренние). Они могут быть несущими, воспринимающими кроме собственного веса нагрузку от перекрытий и крыши и передающими ее фундаменту; самонесущими, воспринимающими собственный вес и нагрузку от ветра и передающими эту нагрузку на фундамент, несущими, опирающимися на каркас и воспринимающими собственный вес в пределах одного этажа. Огнестойкая и, как правило, глухая стена называется брандмауэром.

Опорами называются столбы или колонны, которые поддерживают перекрытия и крышу (а иногда и стены) и передают нагрузки от них на фундамент.

Перекрытиями называются конструкции, разделяющие здание по высоте. Они принимают и передают на стены или опоры приходящиеся на них нагрузки и, кроме того, обеспечивают пространственную жесткость здания. В зависимости от места установки перекрытия могут быть подвальными, междуэтажными и чердачными.

Крыша служит верхним ограждением здания или сооружения, защищающим его от внешних атмосферных воздействий. Водонепроницаемую оболочку крыши называют кровлей, а пространство между крышей и чердачным перекрытием — чердаком. В современном строительстве чердачное перекрытие часто объединяют с крышей, и тогда такая конструкция носит название бесчердачного покрытия, или совмещенной крыши.

Перегородки — это внутренние стены, разделяющие этаж на отдельные помещения. Так же, как и стены, они могут быть несущими и ненесущими в зависимости от характера воспринимаемой нагрузки.

Лестницы служат для сообщения между этажами и, как правило, располагаются в помещениях, огражденных стенами — лестничных клетках.

Окна предназначены для естественного освещения помещений и их проветривания. Если для освещения и проветривания

помещения (картинной галереи или цеха с пыльным производством) окон недостаточно, в перекрытиях устраивают фонари — большие проемы с остекленными подвижными рамами.

Двери служат для сообщения между помещениями (внутренние) или между помещениями и наружным пространством (наружные). В промышленных, складских и других зданиях для доставки оборудования и материалов предназначены ворота.

В состав здания могут также входить и другие элементы — крыльцо, балкон и т.д.

При проектировании зданий и сооружений предусматривают искусственное освещение и различные санитарно-технические устройства для обеспечения отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения, горячего и холодного водоснабжения, канализации и др..

2.3. Общестроительные работы

Весь комплекс работ по возведению новых зданий и сооружений можно разделить на пять этапов: подготовительные работы; нулевой цикл — все работы по возведению подземных конструкций до нулевой отметки, т.е. до уровня пола первого этажа (рытье котлована и траншей, возведение фундамента и подвального этажа, прокладка трубопроводов, гидроизоляция и др.); возведение надземной части — строительно - монтажные, санитарно-технические, электро-монтажные работы и монтаж оборудования; отделочные работы; благоустройство территории (озеленение площадки, устройство дорог, тротуаров, наружного освещения, ограждения по периметру территории и др.).

Выполнение всех этих работ может осуществляться различными методами. *Последовательный* метод заключается в том, что отдельные здания или части большого здания (так называемые захватки) возводят последовательно, т.е. строительство на последующей захватке начинают после полного завершения всех работ на предыдущей. При *параллельном* методе строительства здание или отдельные его части возводят одновременно. В этом случае значительно сокращаются сроки строительства, но требуется одновременно большое число рабочих, соответствующих машин и механизмов. Суть наиболее эффективного и широко применяемого *поточного* метода состоит в

том, что технологический процесс возведения объекта разделяется на отдельные виды работ, причем продолжительность каждого из них должна быть одинакова. После выполнения определенного вида работ на одной захватке рабочие переходят на следующую захватку, а на предыдущей начинается следующий вид работ. В этом случае сокращается общая продолжительность строительства и эффективнее используются рабочая сила, материальные ресурсы, машины и механизмы.

Строительство, как правило, ведется по *проекту организации строительства* (ПОС), включающему в себя: сводный календарный план с выделением в нем очередности возведения основных объектов; сетевые графики производства работ; данные об объемах основных строительных, монтажных и специальных работ, необходимом числе и составе рабочих; строительный генеральный план с указанием положения вспомогательных зданий и сооружений, дорог, складов, монтажных механизмов; пояснительную записку с обоснованием принятых методов производства работ и основными технико-экономическими показателями.

При реконструкции или капитальном ремонте зданий и сооружений часть этапов исключается из приведенного выше комплекса работ или их объем сокращается.

В любом случае при подготовке работ по монтажу систем безопасности объекта необходимо начинать, как правило, с приема здания или сооружения под монтаж представителем монтажной организации при участии представителя организации, выполнившей общестроительные и монтажные работы на данном объекте.

При приеме под монтаж проверяют:

- состояние и соответствие проекту имеющихся в помещениях и на лестничных клетках каналов, борозд, ниш и отверстий, предназначенных для прокладки кабельных трасс и установки оборудования;
- наличие законченных оштукатуренных поверхностей в помещениях, где проектом предусмотрена открытая прокладка проводов или кабелей и установка оборудования;
- возможность безопасного ведения монтажных работ одновременно со строительными, сантехническими и другими работами или отдельно от них;
- наличие условий, обеспечивающих

сохранность смонтированного оборудования и его защиту от атмосферных воздействий и возможных повреждений при строительных или отделочных работах.

Прием зданий или сооружений под монтаж оформляют соответствующим актом.

При готовности зданий и сооружений под монтаж представители строительной и монтажной организаций составляют совмещенный график работ таким образом, чтобы выполнение монтажных работ по срокам почти совпадало со строительными и лишь в отдельных случаях несколько отставало от последних. Совмещенные графики утверждаются руководителями (главными инженерами) строительной и монтажной организаций.

2.4. Классификация помещений и электроустановок по степени опасности

Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с помещениями и сооружениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, трансформации, передачи, распределения электроэнергии или преобразования ее в другой вид энергии, называются электроустановкой.

По условиям электробезопасности, электроустановки в соответствии с ПУЭ разделяют на электроустановки напряжением до 1 и выше 1 кВ.

Электропомещениями называют помещения или ограждаемые, например, сетками части помещений, доступные только для обслуживающего персонала, в которых эксплуатируемое оборудование установлено для производства, преобразования или распределения электроэнергии.

Все помещения в зависимости от условий окружающей среды, проводимости полов, а также размещения электрооборудования и соединенных с землей металлических конструкций делят по степени опасности поражения током на три класса: с повышенной опасностью, особо опасные и без повышенной опасности.

При определении класса помещения в зависимости от наличия признака опасности в нем следует руководствоваться указаниями, приведенными в табл. 2.1. и 2.2.

Таблица
2.1.

Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током

Класс	Характеристика
С повышенной опасностью	Характеризуются наличием в помещениях одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырости; токопроводящей пыли; токопроводящих полов (металлических, земляных, железобетонных, кирпичных и т.д.); высокой температуры; возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединения с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам, с одной стороны, и металлическим корпусам электрооборудования, — с другой.
Особо опасные	Характеризуется наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность: особой сырости; химически активной среды; одновременно двух или более условий повышенной опасности.
Без повышенной опасности	Характеризуются отсутствием условий, создающих повышенную или особую опасность,

Таблица 2.

2. Классификация помещений по характеру окружающей среды

Класс	Характеристика
Нормальное	Сухое помещение, в котором отсутствуют признаки, свойственные жарким; пыльным помещениям и помещениям с химически активной средой.
Сухое	Относительная влажность воздуха в помещении не превышает 60%.
Влажное	Пары или конденсирующаяся влага выделяются в помещении временно и в небольших количествах; относительная влажность воздуха в нем более 60%, но не более 75%.
Сырое	Относительная влажность воздуха в помещении длительное время превышает 75%.
Особо сырое	То же, около 100% (потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой).
Жаркое	Температура воздуха в помещении длительное время превышает 30° С.
Пыльное	По условиям производства технологическая пыль в помещении выделяется в таком количестве, что может оседать на проводах, проникать внутрь машин, аппаратов и т.д. Пыльные помещения подразделяются на помещения с проводящей и непроводящей пылью,
С химически активной средой	По условиям производства в помещении содержатся (постоянно или длительно) пары или образуются отложения, разрушающе действующие на изоляцию и токоведущие части электрооборудования.

Выпускаемые электрической промышленностью России изделия и оборудование, согласно требованиям системы стандартов безопасности труда (ССБТ), относят к различным классам по способу защиты человека от поражения электрическим током и различным степеням защиты от сопри-

косновения с токоведущими или движущимися частями и от попадания внутрь оболочки посторонних твердых тел и воды. Характеристики изделий, степеней защиты и их условное обозначение, нанесенное на табличку с паспортными данными, приведены в табл. 2.3-2.5.

Таблица
2.3.

*Классы электротехнических изделий по способу
защиты человека от поражения электрическим током*

№п/п	Класс	Характеристика
1	0	Изделия, имеющие, по крайней мере, рабочую изоляцию и не имеющие элементов для заземления, если эти изделия не отнесены к классам II и III.
2	0,1	Изделия, имеющие, по крайней мере, рабочую изоляцию, элементы для заземления и провод без заземляющей жилы для присоединения к источнику питания
3	I	Изделия, имеющие, по крайней мере, рабочую изоляцию и элемент заземления.*
4	II	Изделия, имеющие двойную или усиленную изоляцию и не имеющие элементов для заземления
5	III	Изделия, не имеющие ни внутренних, ни внешних электрических цепей с напряжением свыше 42 В**

* В случае, если изделие класса I имеет провод для присоединения к источнику питания, этот провод должен иметь заземляющую жилу и вилку с заземляющим контактом.

** Изделия, получающие питание от внешнего источника, могут быть отнесены к классу III в том случае, если они предназначены для присоединения непосредственно к источнику питания напряжением не выше 42 В. При использовании в качестве источника питания трансформатора или преобразователя его входная и выходная обмотки не должны быть электрически связаны; между ними должна быть двойная или усиленная изоляция.

*Характеристика степеней защиты персонала
и электрооборудования*

Таблица
2.4.

Условное обозначение	Степень защиты	
	Персонала от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями оборудования; от попадания внутрь оболочки посторонних твердых тел	Оборудования от проникновения воды внутрь оболочки.
0	Защита отсутствует.	Защита отсутствует.
1	Защита от случайного соприкосновения большого участка поверхности тела человека с токоведущими или движущимися частями внутри оболочки. Отсутствует защита от преднамеренного доступа к этим частям. Защита оборудования от попадания посторонних крупных твердых тел диаметром не менее 52,5 мм.	Защита от капель сконденсировавшейся воды. Капли сконденсировавшейся воды, вертикально падающие на оболочку, не должны оказывать воздействия на оборудование, помещенное в оболочку.
2,	Защита от возможности соприкосновения пальцев с токоведущими или движущимися внутри оболочки частями. Защита оборудования от попадания посторонних твердых тел диаметром не менее 12,5 мм.	Защита от капель воды. Капли воды, падающие на оболочку, наклоненную под углом не более 15° к вертикали, не должны оказывать воздействия на оборудование, помещенное в оболочку.
3	Защита от соприкосновения инструмента, проволоки или других подобных предметов, толщина которых превышает 2,5 мм, с токоведущими или движущимися частями внутри оболочки. Защита оборудования от попадания посторонних тел диаметром не менее 2,5 мм.	Защита от дождя. Дождь, падающий на оболочку, наклоненную под углом не более 60° к вертикали, не должен воздействовать на оборудование, помещенное в оболочку.
4	То же, толщина которых превышает 1 мм, с токоведущими частями внутри оболочки. Защита оборудования от попадания посторонних мелких твердых тел толщиной не менее 1 мм.	Защита от брызг. Брызги воды любого направления, попадающие на оболочку, не должны воздействовать на оборудование, помещенное в оболочку.
5	Полная защита персонала от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями, находящимися внутри оболочки. Защита оборудования от вредных отложений пыли.	Защита от водяных струй. Вода, выбрасываемая через наконечник на оболочку в любом направлении при условиях, указанных в стандартах или ТУ на отдельные виды электрооборудования, не должна оказывать воздействие на оборудование, помещенное в оболочку.

Продолжение таблицы 2.4.

Условное обозначение	Степень защиты	
	Персонала от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями оборудования; от попадания внутрь оболочки посторонних твердых тел	Оборудования от проникновения воды внутрь оболочки.
6	То же, полная защита оборудования от попадания пыли.	Защита от воздействий, характерных для палубы корабля (включая оборудование). При захлестывании морской волной не должна попадать в оболочку при условиях, указанных в стандартах или ТУ на отдельные виды электрооборудования. Защита при погружении в воду. Вода не должна проникать в оболочку при давлении в течение времени, указанного в стандартах или ТУ на отдельные виды электрооборудования. Защита при неограниченно длительном погружении в воду при давлении, указанном в стандарте или ТУ на отдельные виды электрооборудования. Вода не должна проникать внутрь оболочки.
7		
8		

Условные обозначения степеней защиты оболочек электрического оборудования напряжением до 1 кВ

Таблица 2.5.

Степень защиты от проникновения воды внутрь оболочки	Степень защиты от соприкосновения с движущимися частями и попадания посторонних тел						
	0	1	2	3	4	5	6
1	IP 00 IP 01	IP 10	IP 20	IP 30	IP 40	IP 50	IP 60
2		IP 11	IP 21	IP 31	IP 41	IP 51	IP 65
3		IP 12	IP 22	IP 32	IP 42	IP 54	IP 66
4		IP 13	IP 23	IP 33	IP 43	IP 55	IP 67
5				IP 34	IP 44	IP 56	IP 68
6							
7							
8							

* Условное обозначение степени защиты следующее: IP (International Protection); цифры — степень защиты персонала от соприкосновения с движущимися частями оборудования и от попадания внутрь оболочки твердых [посторонних] тел; 1-8 — степень защиты оборудования от проникновения воды внутрь оболочки (см. табл. 2.4).

Например, условное обозначение IP23 расшифровывается так: оболочка электрического оборудования, предохраняющая персонал от возможности прикосновения пальцами к токоведущим или движущимся частям оборудования, предохраняющая оборудование от попадания твердых тел диаметром не менее 12,5 мм и от дождя, падающего на оболочку под углом не более 60° к вертикали.

Если для изделия нет необходимости в одном из видов защиты, в условном обозначении допускается проставлять знак "X" вместо обозначения того вида защиты, который в данном изделии не требуется или испытание которого не производится, например, IPX2.

Условные обозначения степеней защиты наносят на оболочку изделия, или на табличку с паспортными данными, или в местах, указанных в стандартах или ТУ на отдельные виды электрооборудования. Если изделие состоит из электрооборудования, заключенного в различные оболочки, условные обозначения степеней защиты должны быть нанесены на каждую из них.

2.5. Классификация взрывоопасных зон

Класс взрывоопасной зоны, в соответствии с которым производится выбор электрооборудования, определяется технологами совместно с электриками проектной или эксплуатирующей организации.

Зоны класса В-I — зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы, например, при загрузке или разгрузке технологических аппаратов, хранении или переливании ЛВЖ, находящихся в открытых емкостях, и т. п.

Зоны класса В-Ia — зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов (независимо от нижнего концентрационного предела воспламенения) или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварии или неисправностей.

Зоны класса В-Iб — зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварий или неисправностей и которые отличаются одной из следующих особенностей:

1. Горючие газы в этих зонах обладают высоким нижним концентрационным пределом воспламенения (15% и более) и резким запахом при предельно допустимых концентрациях по ГОСТ 12.1.005-76 (например, машинные залы аммиачных компрессорных и холодильных абсорбционных установок).

2. Помещения производств, связанных с обращением газообразного водорода, в которых по условиям технологического процесса исключается образование взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, имеют взрывоопасную зону только в верхней части помещения. Взрывоопасная зона условно принимается от отметки 0,75 общей высоты

помещения, считая от уровня пола, но не выше кранового пути, если таковой имеется (например, помещения электролиза воды, зарядные станции тяговых и стартерных аккумуляторных батарей).

Пункт 2 не распространяется на электромашины помещения с турбогенераторами с водородным охлаждением при условии обеспечения электромашиного помещения вытяжной вентиляцией с естественным побуждением; эти электромашиные помещения имеют нормальную среду.

К **классу В-Iб** относятся также зоны лабораторных и других помещений, в которых горючие газы и ЛВЖ имеются в небольших количествах, недостаточных для создания взрывоопасной смеси в объеме, превышающем 5% свободного объема помещения, и в которых работа с горючими газами и ЛВЖ производится без применения открытого пламени. Эти зоны не относятся к взрывоопасным, если работа с горючими газами и ЛВЖ производится в вытяжных шкафах или под вытяжными зонтами.

Зоны класса В-Ir — пространства у наружных установок: технологических устано-

вок, содержащих горючие газы или ЛВЖ, надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры), эстакада для слива и налива ЛВЖ, открытых нефтеловушек, прудов-отстойников с плавающей нефтяной пленкой и т. п.

К **зонам класса В-1г** также относятся: пространства у проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами классов В-I, В-1а и В-II (исключение — проемы окон с заполнением стеклоблоками); пространства у наружных ограждающих конструкций, если на них расположены устройства для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции помещений со взрывоопасными зонами любого класса или если они находятся в пределах наружной взрывоопасной зоны; пространства у предохранительных и дыхательных клапанов емкостей и технологических аппаратов с горючими газами и ЛВЖ.

Для наружных взрывоопасных установок взрывоопасная зона класса В-1г считается в пределах до:

а) 0,5 м по горизонтали и вертикали от проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами классов В-I, В-1а, В-II;

б) 3 м по горизонтали и вертикали от закрытого технологического аппарата, содержащего горючие газы или ЛВЖ; от вытяжного вентилятора, установленного снаружи (на улице) и обслуживающего помещения со взрывоопасными зонами любого класса;

в) 5 м по горизонтали и вертикали от устройств для выброса из предохранительных и дыхательных клапанов емкостей и технологических аппаратов с горючими газами или ЛВЖ, от расположенных на ограждающих конструкциях зданий устройств для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции помещений с взрывоопасными зонами любого класса;

г) 8 м по горизонтали и вертикали от резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры); при наличии обвалования — в пределах всей площади внутри обвалования;

д) 20 м по горизонтали и вертикали от места открытого слива и налива для эстакады с открытым сливом и наливом ЛВЖ.

Эстакады с закрытыми сливно - наливными устройствами, эстакады и опоры под трубопроводы для горючих газов и ЛВЖ не относятся к взрывоопасным, за исключением зон в пределах до 3 м по горизонтали и вертикали от запорной арматуры и фланцевых соединений трубопроводов, в пределах которых электрооборудование должно быть взрывозащищенным для соответствующих категории и группы взрывоопасной смеси.

Зоны класса В-II — зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие пыли или волокна в таком количестве и с такими свойствами, что они способны образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы (например, при загрузке и разгрузке технологических аппаратов).

Зоны класса В-IIа — зоны, расположенные в помещениях, в которых опасные состояния, указанные для зоны В-II не имеют места при нормальной эксплуатации, а возможны только в результате аварий или неисправностей.

Зоны в помещениях и зоны наружных установок, в которых твердые, жидкие и газообразные горючие вещества сжигаются в качестве топлива или утилизируются путем сжигания, не относятся в части их электрооборудования к взрывоопасным.

2. 6. Классификация пожароопасных зон

Пожароопасной зоной называется пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях.

Классификация пожароопасных зон в соответствии с ПУЭ приведена ниже.

Зоны класса П-1 — зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°C.

Зоны класса П-II — зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются го-

рючие пыль или волокна с нижним концентрационным пределом воспламенения более 65 г/м^3 к объему воздуха.

Зоны класса П-IIa — зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества.

Зоны класса П-III — расположенные вне помещения зоны, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки выше 61°C или твердые горючие вещества.

2. 7. Требования к надежности электроснабжения электроприемников

Приемники электрической энергии в отношении обеспечения надежности электроснабжения разделяются на несколько категорий.

Первая категория — электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, значительный экономический ущерб, повреждение дорогостоящего оборудования, расстройство сложного технологического процесса, массовый брак продукции. Примером электроприемников первой категории в промышленных установках могут быть электроприемники насосных станций противопожарных установок, системы вентиляции в химически опасных цехах, водоотливных и подъемных установок в шахтах и т.п.. В городских сетях к первой категории относят центральные канализационные и водопроводные станции, АТС, радио и телевидение, а также лифтовые установки высотных зданий. Допустимый интервал продолжительности нарушения электроснабжения для электроприемников первой категории не более 1 мин..

Из состава электроприемников первой категории выделяется **особая группа электроприемников**, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы для жизни людей, взрывов, пожаров и повреждения дорогостоящего оборудования. Например, к электроприемникам особой группы относятся операционные помещения больниц, аварийное ос-

вещение, пожарная и охранная сигнализация и т.п..

Вторая категория — электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовым недоотпускам продукции, массовым простоям рабочих, механизмов. Допустимый интервал продолжительности нарушения электроснабжения для электроприемников второй категории не более 30 мин..

Примером электроприемников второй категории в промышленных установках являются приемники прокатных цехов, основных цехов машиностроения, текстильной и целлюлозно-бумажной промышленности. Школы, детские учреждения и жилые дома до пяти этажей и т.п. обычно относят к приемникам второй категории.

Третья категория — все остальные электроприемники, не подходящие под определение первой и второй категорий. К этой категории относятся установки вспомогательного производства, склады неотвеченного назначения.

Электроприемники первой категории должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых источников питания, при отключении одного из них переключение на резервный должно осуществляться автоматически. Согласно определению ПУЭ независимыми источниками питания являются такие, на которых сохраняется напряжение при исчезновении его на других источниках, питающих эти электроприемники. Согласно ПУЭ к независимым источникам могут быть отнесены две секции или системы шин одной или двух электростанций или подстанций при соблюдении следующих условий:

- каждая из этих секций или систем шин питается от независимых источников;
- секции шин не связаны между собой или же имеют связь, автоматически отключающуюся при нарушении нормальной работы одной из секций шин.

Для электроснабжения электроприемников особой группы должен предусматриваться дополнительный третий источник питания, мощность которого должна обеспечивать безаварийную остановку процесса.

Электроприемники второй категории рекомендуется обеспечивать от двух независимых источников питания, переключения можно осуществлять не автоматически.

Электроснабжение электроприемников третьей категории может выполняться от одного источника при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта и замены поврежденного оборудования, не превышают одних суток.

На объектах, оснащаемых системами безопасности, к электроприемникам 1-ой категории надежности электроснабжения в общем случае относят:

- средства оповещения;
- вентиляционные установки дымоудаления и подпора воздуха;
- пожарные насосы;
- рабочее освещение помещений постов охраны, служб безопасности, центрального пульта управления системами безопасности объекта, диспетчерских по управлению инженерными системами и техническими средствами объекта.

К электроприемникам особой группы 1-ой категории надежности электроснабжения в общем случае относят:

- системы автоматического пожаротушения;
- системы пожарной и охранной сигнализации;
- системы охранного телевидения;
- системы контроля и управления доступом;
- системы оповещения и управления эвакуацией;
- средства электронно-вычислительной и компьютерной техники;
- оборудование телекоммуникационных систем;
- оборудование связи;
- охранное освещение;
- системы охлаждения и вентиляции помещений с источниками бесперебойного питания;
- аварийное освещение помещений постов охраны, служб безопасности, центрального пульта управления системами безопасности объекта, диспетчерских по управлению инженерными системами и техническими средствами объекта.

Конкретный перечень электроприемников, относящихся к 1-ой категории или особой группе, для каждого объекта определяет заказчик на основании требований нормативно - технических документов и своих пожеланий.

Электроприемники 1-ой категории надежности электроснабжения (в том числе и особой группы) разделяются на:

- электроприемники, требующие гарантированного электроснабжения и допускающие перерывы в электроснабжении на время срабатывания устройств автоматического включения резерва (АВР) при переходе на резервный источник;
- электроприемники, требующие бесперебойного электроснабжения, не допускающие перерыва в электроснабжении и предъявляющие повышенные требования к качеству электроэнергии во всех режимах работы электроустановок.

К этой группе электроприемников относятся системы безопасности, средства электронно-вычислительной и компьютерной техники, оборудование телекоммуникационных систем и связи.

Для электроснабжения указанных потребителей 1-ой категории надежности необходимо предусматривать системы гарантированного электроснабжения или бесперебойного электропитания.

Система гарантированного электроснабжения предусматривает питание потребителей в нормальном режиме от двух независимых источников внешнего электроснабжения с устройством АВР, а при отсутствии напряжения на внешних вводах — от автономной автоматизированной дизельной электростанции.

Система бесперебойного питания предусматривает электроснабжение потребителей в нормальном режиме от системы гарантированного электроснабжения через источники бесперебойного питания, а в аварийном режиме, при отсутствии напряжения на вводах, — за счет энергии аккумуляторных батарей, входящих в их состав. Время работы источников бесперебойного питания в автономном режиме должно обеспечивать надежное питание потребителей до перехода на электроснабжение от дизельной электростанции или надежное закрытие информационных систем и систем безопасности с гарантированным сохранением целостности баз данных. Это время должно задаваться в технических требованиях или техническом задании на проектирование.

3. Общие вопросы проектирования систем безопасности объектов

3.1. Классификация и состав систем безопасности объектов

В общем случае система безопасности любого объекта представляет собой совокупность инженерно-технических средств охраны, обслуживающего персонала (службы реагирования) и организационных мероприятий. Далее говоря о системе безопасности объекта мы будем подразумевать только одну ее составляющую — инженерно-технические средства охраны.

В свою очередь инженерно-технические средства охраны (ИТСО) делятся на технические средства охраны (ТСО) и средства технической укреплённости и инженерные сооружения.

К техническим средствам охраны относятся:

- система охранной и тревожной сигнализации (СОТС). Общая структурная схема СОТС приведена на рис. 3.1;
- система пожарной сигнализации (СПС). Общая структурная схема СПС приведена на рис. 3.2;
- система контроля и управления доступом (СКУД). Общая структурная схема СКУД приведена на рис. 3.3;
- система охранного телевидения (СОТ). Общая структурная схема СОТ приведена на рис. 3.4;
- система бесперебойного и резервного электропитания (СБП). Общая структурная схема СБП приведена на рис. 3.5;
- система оперативной и постовой связи (СОПС). Общая структурная схема СОПС приведена на рис. 3.6.

Системы, входящие в ИТСО, могут объединяться (интегрироваться) в любом сочетании между собой в единый комплекс (КИТСО) с помощью системы сбора и обработки информации (ССОИ) с центральным пультом управления (ЦПУ) объединённых систем.

Кроме вышеперечисленных систем в состав КИТСО могут входить:

- система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей (СОУЭ);
- система управления дымоудалением (СУД);
- автоматические установки пожаротушения (АУПТ).

К средствам технической укреплённости и инженерным сооружениям относятся:

- ограждения периметра территории объекта;
- контрольно-пропускные пункты;
- противотаранные устройства;
- защитные ограждения помещений для хранения ценностей;
- сейфы, металлические шкафы и т.п.;
- инженерное оборудование внутренних постов охраны (бронекabiны, механические турникеты, передаточные лотки и т.д.);
- специальные защитные ворота, двери, калитки;
- специальные защитные металлические решетки, жалюзи, ставни для оконных проёмов;
- стекла защитные многослойные;
- механические запирающие устройства — ригели, засовы, накладки и т.д.;
- различные замковые устройства.

Общая структурная схема КИТСО (ИТСО) приведена на рис. 3,7.

Центральный пульт управления КИТСО (ИТСО) включает в себя:

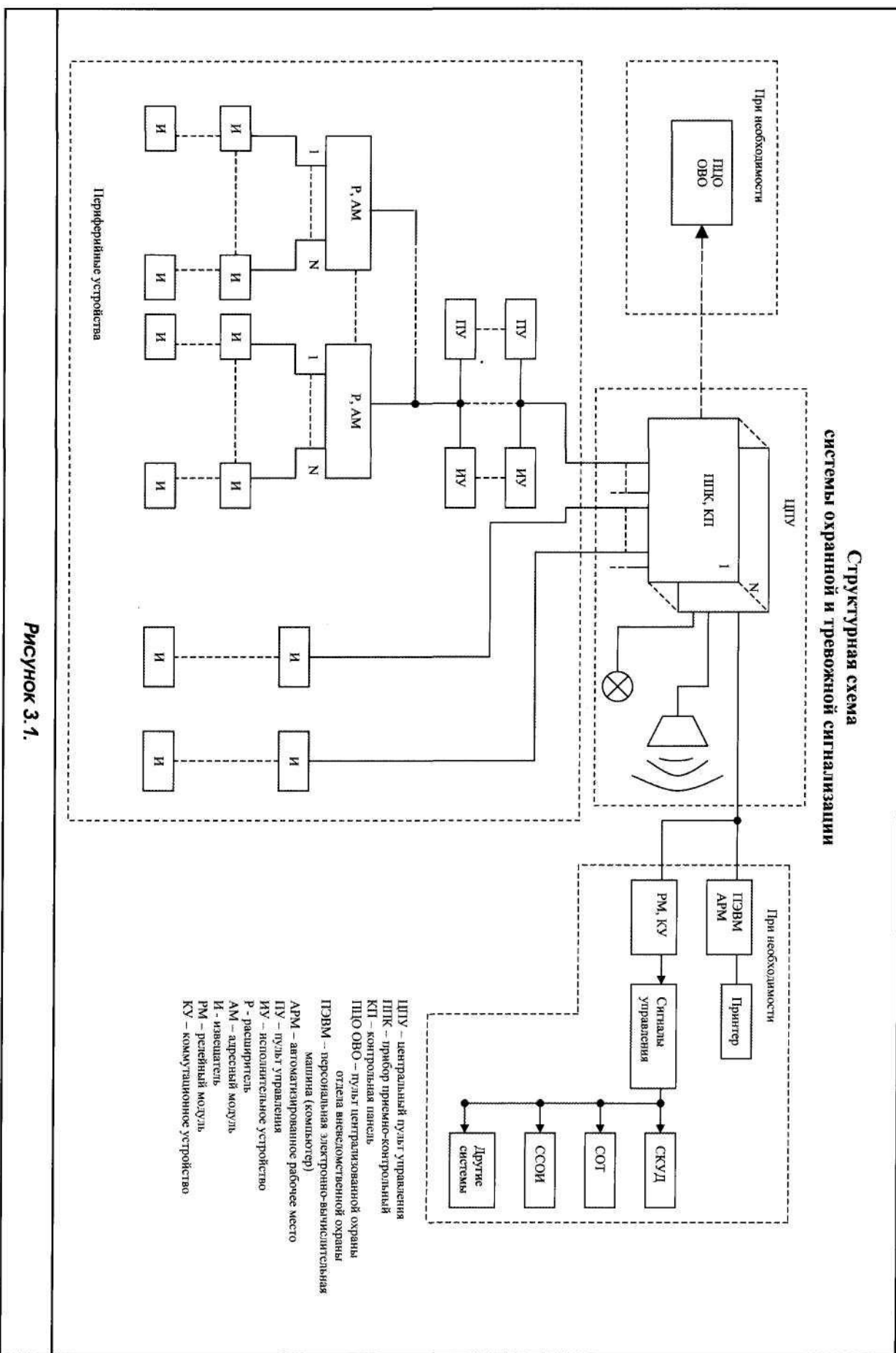
- автоматизированные рабочие места (АРМ) операторов, администраторов систем (комплекса), постов охраны и службы безопасности;
- средства сбора и обработки информации систем (компьютеры, ППК, контрольные панели, серверы, пульта, консоли управления и другую аппаратуру).

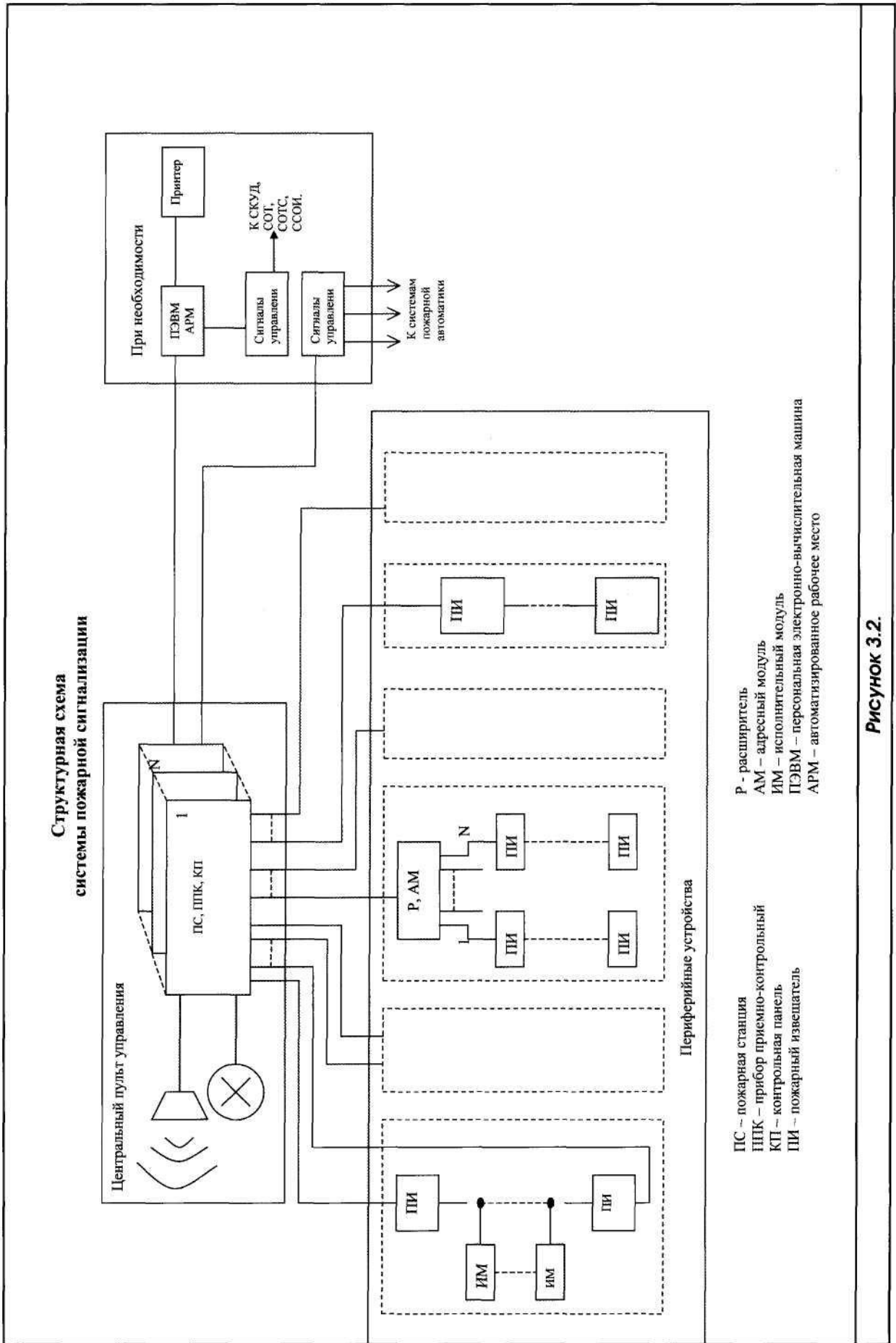
Система охранной и тревожной сигнализации включает в себя:

- средства обнаружения (извещатели, датчики);
- средства тревожной сигнализации (кнопки, педали, извещатели);
- средства сбора и обработки информации (ППК, контрольные панели, концентраторы, компьютеры, расширители, адресные и релейные модули, световые и звуковые Оповещатели и т.п.).

Система пожарной сигнализации включает в себя:

- средства обнаружения пожара (извещатели: тепловые, дымовые, световые (пламени), газовые, ручные и т.п.);
- средства сбора и обработки информации (ППК, контрольные панели, пульта, компьютеры, панели и консоли управления, адресные модули, расширители, световые и звуковые Оповещатели, согласующие устройства и т.п.).





Структурная схема системы контроля и управления доступом

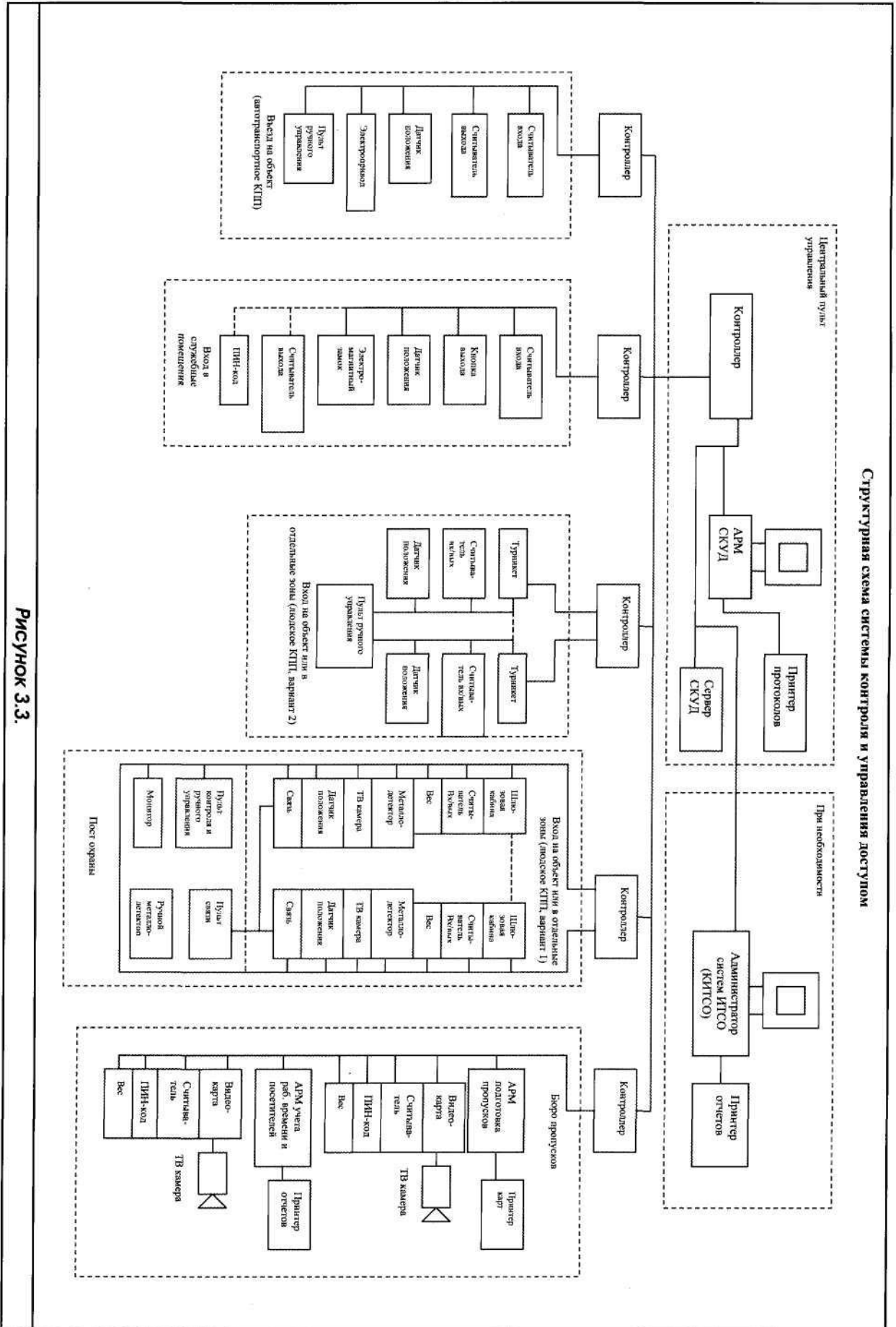


Рисунок 3.3.

Структурная схема системы охранной телевизионной

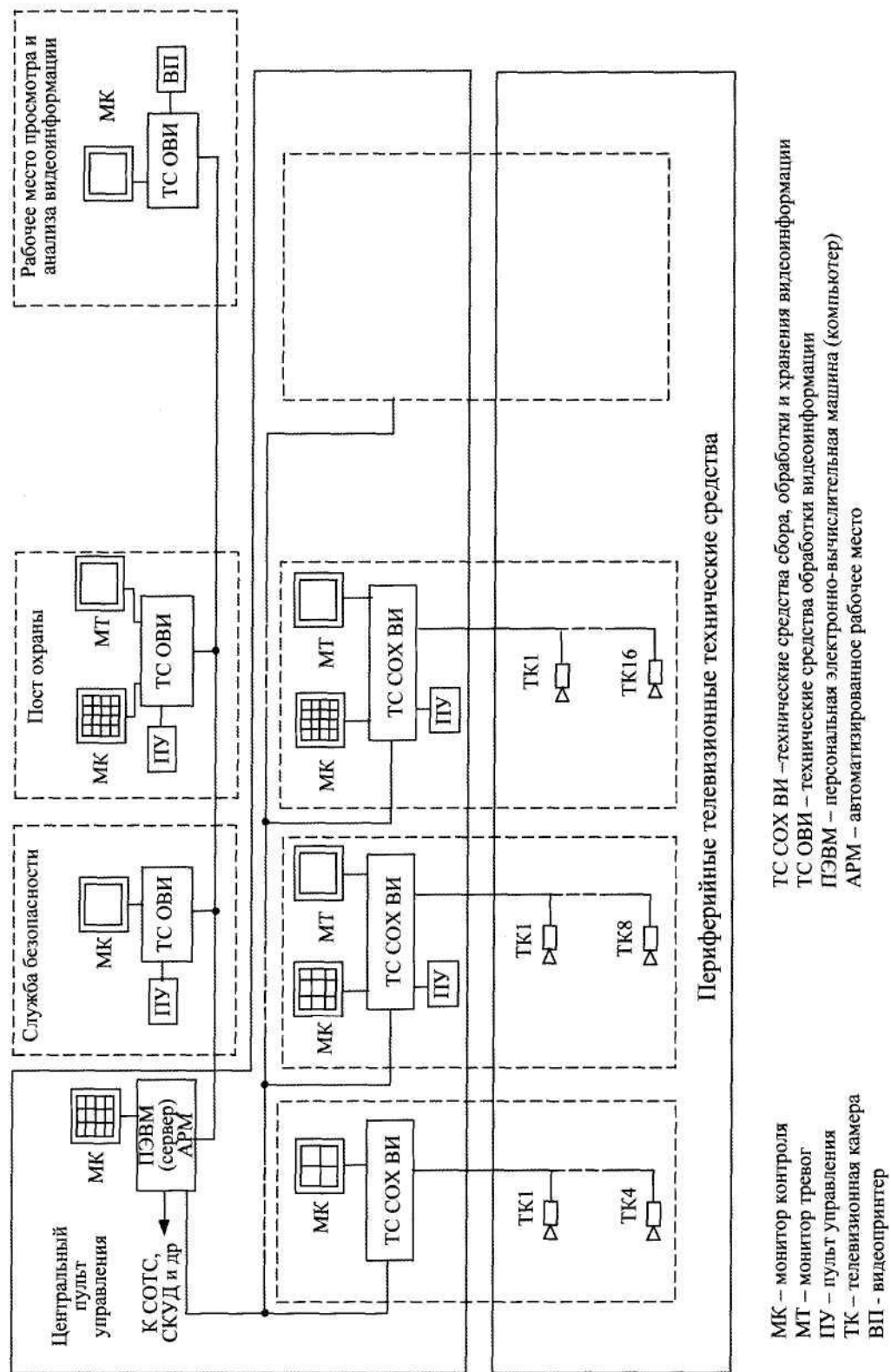
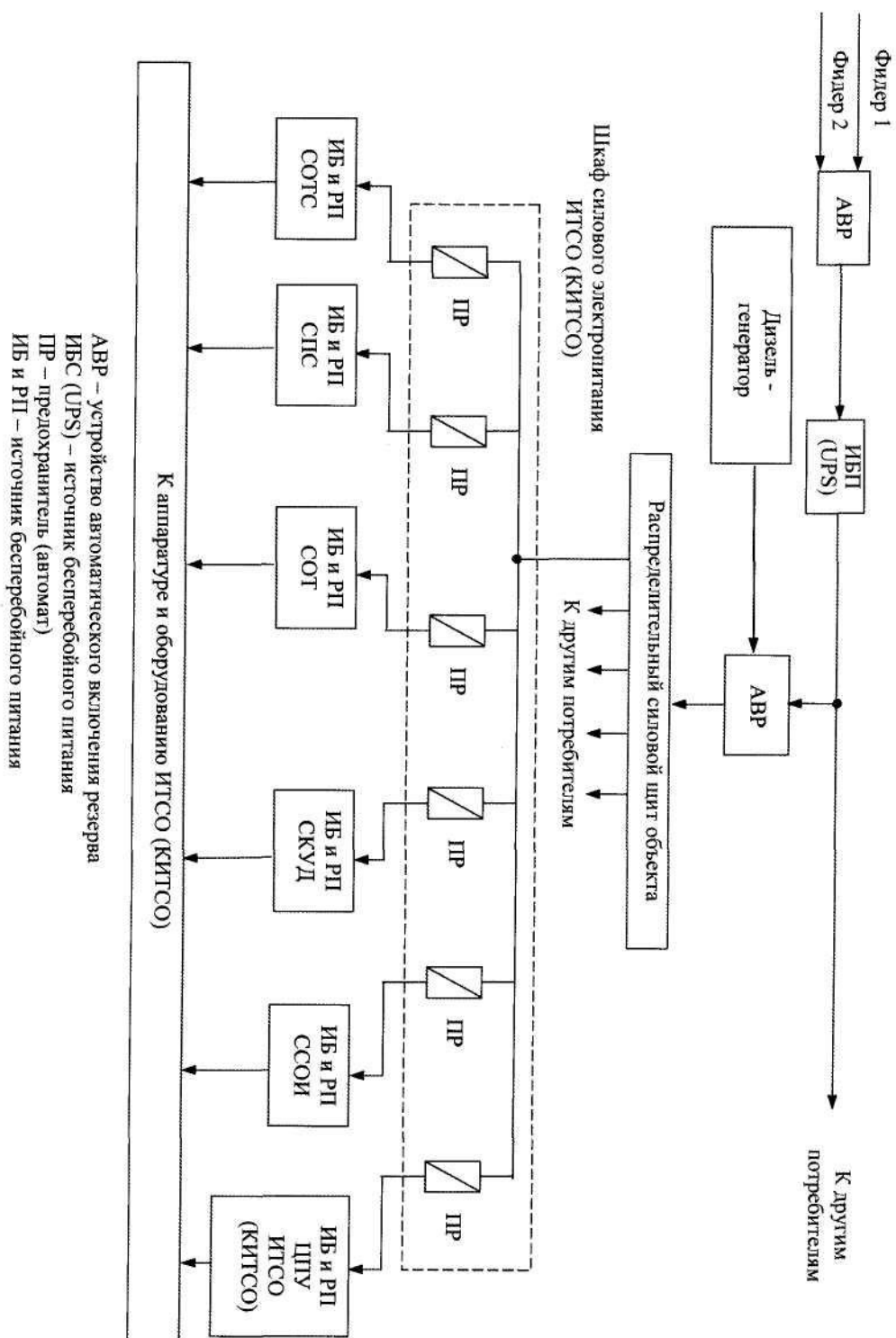


Рисунок 3. 4.

Структурная схема системы бесперебойного и резервного электропитания ИТСО (КИТСО) объекта



АВР – устройство автоматического включения резерва
 ИБС (UPS) – источник бесперебойного питания
 ПР – предохранитель (автомат)
 ИБ и РП – источник бесперебойного питания

Рисунок 3.5.

Структурная схема системы служебной связи охраны объекта

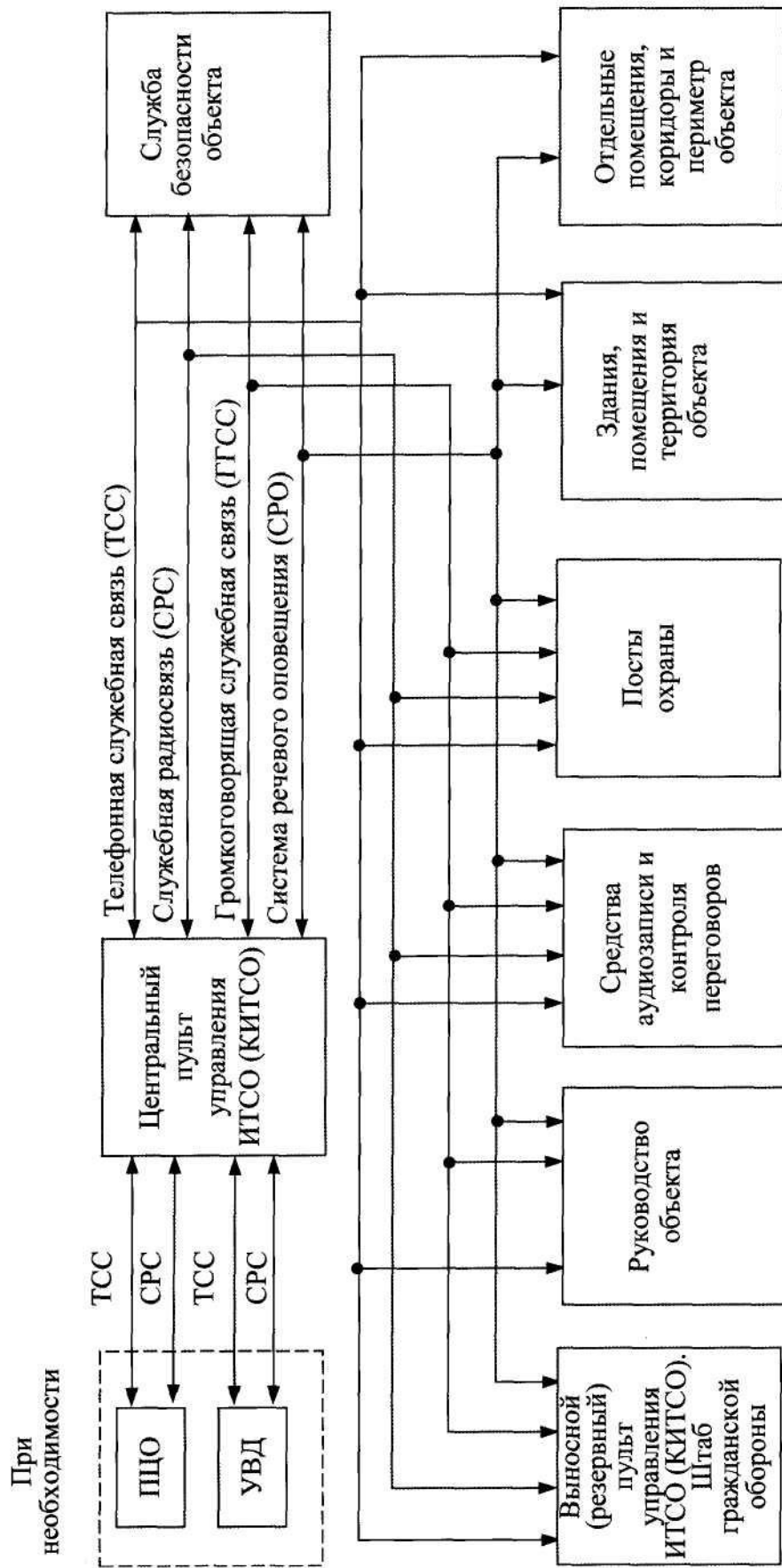


Рисунок 3. 6.

Структурная схема инженерно - технических средств охраны (КИТСО)

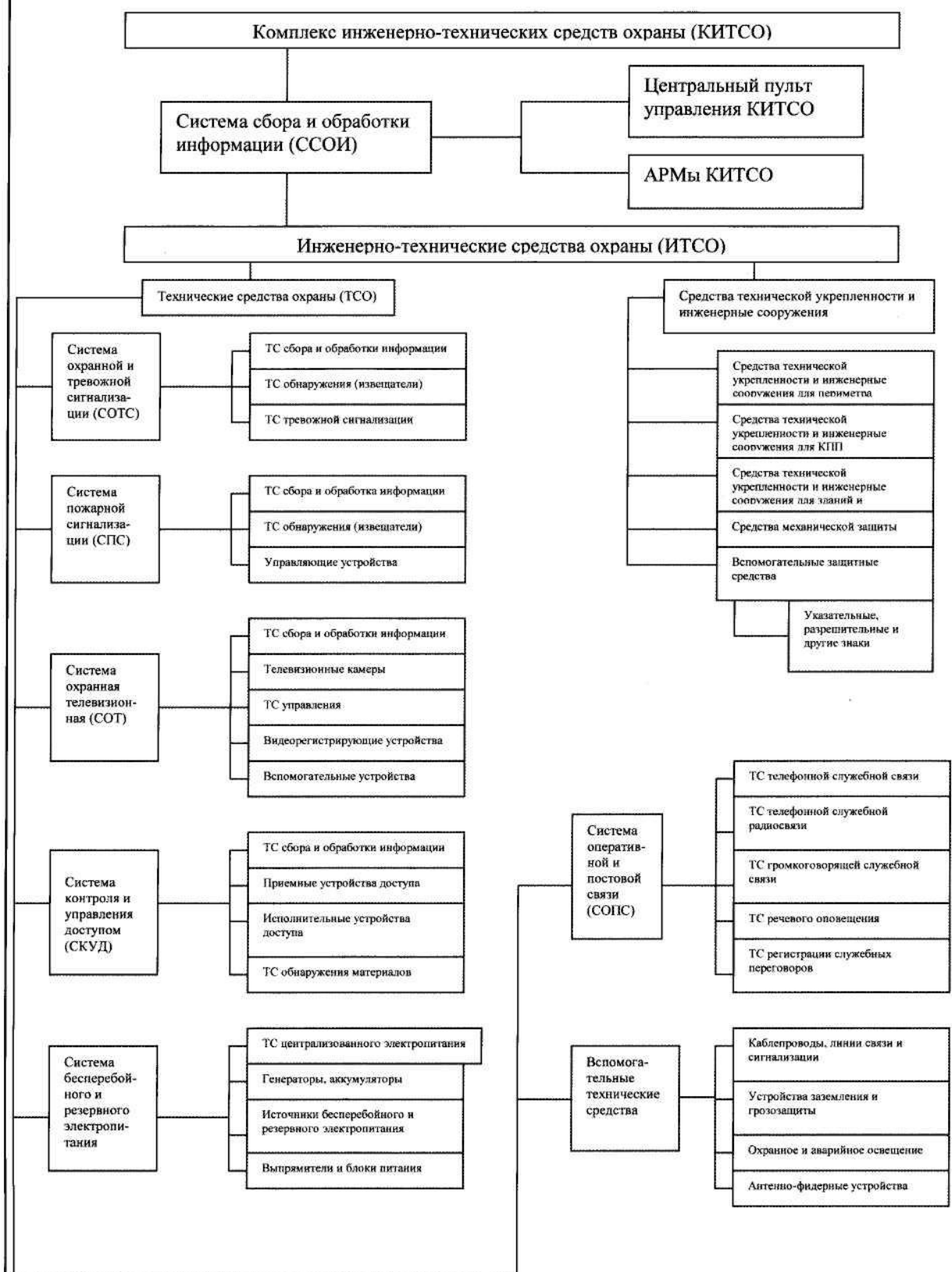


Рисунок 3.7.

Система охранного телевидения включает в себя:

- телевизионные камеры;
- пульты управления;
- устройства согласования и усиления;
- устройства обработки и запоминания видеоинформации;
- видеоконтрольные устройства (мониторы);
- видеозаписывающие устройства (видеомагнитофоны, устройства цифровой записи и т.п.);
- средства сбора и обработки информации (мультиплексоры, матричные коммутаторы, ПК и т.п.).

Система контроля и управления доступом включает в себя:

- приемные устройства доступа (идентификаторы личности, считыватели, кодонаборные устройства, пульты, панели и консоли управления и т.п.);
- исполнительные устройства доступа (электромеханические, электромагнитные и механические кодовые замки, доводчики, автоматические турникеты и шлагбаумы, автоматические и полуавтоматические шлюзы (кабины) и т.д.);
- средства обнаружения различных материалов (металлодетекторы, обнаружители взрывчатых веществ и радиационных материалов и т.д.);
- средства сбора и обработки информации (ПК, контроллеры, панели и консоли управления, согласующие устройства и т.д.).

Система бесперебойного и резервного электропитания включает в себя:

- источники бесперебойного электропитания (АВР, ИБП, UPS);
- генераторы бензиновые, дизельные;
- выпрямители и блоки питания;
- аккумуляторы.

Система оперативной и постовой связи включает в себя:

- средства проводной служебной связи;
- средства громкоговорящей служебной связи;
- средства регистрации служебных переговоров;
- средства радиосвязи охраны.

Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей включает в себя:

- средства оповещения (сирены, громкоговорители, световые табло и указатели и т.п.);
- средства контроля и управления зона-

ми оповещения и аварийной автоматикой (усилители, коммутаторы, магнитофоны, релейные блоки, микрофоны и т.п.).

Автоматические установки пожаротушения и системы управления дымоудалением в силу своей специфики в данном справочнике не рассматриваются

3.2. Предпроектное обследование объектов

Обследованием называется изучение на месте параметров объекта, определяющих его устойчивость в данный момент к преступным посяательствам. Целями обследования являются определение комплекса мероприятий и разработка технических предложений по организации охраны объекта с учетом сформированных типовых решений, обеспечивающих достаточную безопасность имущества собственника по доступной цене.

При необходимости по результатам обследования разрабатывают техническое задание на проектирование комплекса технических средств охраны, в который кроме средств охранной сигнализации могут входить и другие системы безопасности.

Обследование объекта состоит из следующих этапов:

- определение категории объекта (наименование, адрес, ведомственная принадлежность, производственное или другое назначение, оценка степени тяжести возможного ущерба, включая угрозу здоровью и жизни людей, от несанкционированного проникновения нарушителя на объект и присвоение соответствующей категории);
- ознакомление с планом - схемой и строительными чертежами объекта, включающее в себя определение расположения на местности; занимаемой площади; конфигурации периметра, т.е. общей протяженности и протяженности линейных участков (участков прямой видимости); количества строений (административных зданий, отдельно стоящих складских помещений, вспомогательных и других строений и т.п.), их этажности, наличия подвальных и чердачных помещений, размеров по периметру; режимов работы объекта, наличия ограничения доступа в отдельные здания или помещения;
- проверка инженерных сооружений по периметру, подразумевающая оценку вида и состояния внешнего ограждения, выявление уязвимых мест, определение наличия и

оценку состояния полосы отчуждения, работоспособности технических средств, установленных по периметру, наличия защитных металлических сеток на светильниках охранного освещения;

- проверка территории (количество, размеры, состояние и расположение открытых площадок для хранения ценностей — автостоянок, мест складирования товаров, в том числе под навесами и т. п.);

- проверка состояния охраны, включающая в себя определение укомплектованности штата охраны, соответствия дислокации постов местам хранения ценностей, состояния и количества контрольно - проходных и контрольно - проездных пунктов (КПП), технической оснащенности КПП (наличие автоматизированных устройств контроля прохода, систем и средств управления доступом, средств связи и т.п.), количества и состояния запасных автотранспортных и железнодорожных ворот, наличия служебных собак;

- проверка зданий и помещений, определяющая техническое состояние крыш и техническую укрепленность всех коммуникаций, выходящих на крыши; деление помещений на группы в соответствии с их назначением, стоимостью и количеством предметов преступных посягательств (денежные средства и ценности, оружие и боеприпасы, ядовитые, наркотические и радиоактивные вещества и т. п.); количество отапливаемых и неотапливаемых помещений, их геометрические размеры (длина, ширина и высота потолка); количество и характеристику (размеры, материал и т. п.) элементов строительных конструкций (окна, двери, люки, некапитальные стены, перекрытия и т. п.), их техническую укрепленность, т. е. наличие металлических решеток, запорных и замковых устройств и т. п.; характеристику размещения предметов преступных посягательств, количество уязвимых мест и вероятные способы проникновения через них (открывание, взлом или пролом, другие способы); количество телефонных линий, категорию энергоснабжения.

В акте обследования обязательно должны быть следующие разделы:

- краткая характеристика объекта, включающая в себя адрес, наименование и ведомственную принадлежность объекта; данные о производственном или другом назначении объекта, местоположении объекта и оценку местности, непосредственно прилегающей к нему; данные о наиболее

вероятных путях проникновения на объект, имеющихся технических и защитных средствах (средства сигнализации и связи, освещение, ограждения и т.п.); наличии в черте режимной зоны объекта жилых домов, предприятий, учреждений, организаций, строений, не принадлежащих собственнику; структуре, имеющейся на объекте охраны (милицейская, военизированная, сторожевая и т. п.); оценку степени возможного ущерба, включая угрозу здоровью и жизни людей, от несанкционированного проникновения на объект; присвоенную объекту категорию, включая категории, присвоенные отдельным его зонам; характеристику пропускного режима и работы бюро пропусков;

- предложения по организации (усилению) охраны, содержащие объем и характер режимных мероприятий (порядок вывоза и выноса имущества, ограничения в передвижении по охраняемой территории, установление запретных зон на подступах к охраняемому объекту); рекомендуемые виды охраны (централизованная, милицейская, военизированная, сторожевая, с использованием служебных собак) и ее структуру (по периметру, по отдельным частям объекта, смешанная); состав служебной документации, которая должна находиться в караульном помещении, комнате милиции или на посту охраны объекта; необходимое количество постов и маршрутов, их дислокацию; рекомендации по оборудованию объекта вспомогательными техническими средствами (устройству заграждений и наружного освещения объекта и подступов к нему, организации телефонной и иной связи); план обороны и защиты особо важного объекта от преступных посягательств с указанием порядка взаимодействия подразделений охраны, территориальных органов внутренних дел и работников охраняемого объекта в особых условиях;

- предложения по оборудованию объекта техническими средствами охраны, которые должны разрабатываться на основе сформированных типовых решений, обеспечивающих достаточную безопасность имущества по доступной цене. Эти предложения должны отражать необходимость проведения монтажных работ на объекте, предлагаемый принцип организации охраны объекта (по периметру, отдельным частям объекта, с применением средств охранного телевидения и контроля и управле-

ния доступом), порядок защиты окон, дверей, люков, воздухопроводов техническими средствами, блокировку строительных конструкций (наименование материалов, из которых они изготовлены, размеры, количество), структуру комплекса охранной сигнализации (количество рубежей защиты, автономная или централизованная структура, резервирование электропитания), необходимость применения средств усиления охраны, состав, количество и размещение оборудования, протяженность, тип прокладки проводов и кабелей, их защиту, ориентировочную стоимость оборудования объекта, надежность охраны, дополнительные требования.

Окончательное решение по выбору рекомендуемых мероприятий принадлежит заказчику. На основании результатов или акта обследования могут разрабатываться технико-коммерческое предложение, техническое задание на проектирование или непосредственно проект оснащения системами безопасности обследованного объекта.

3.3. Требования к технической укреплённости объектов

Одним из факторов, определяющих надежность защиты объектов, материальных и иных ценностей, которые находятся в отдельных зданиях, строениях, сооружениях, помещениях или на территории, является наличие на защищаемом объекте инженерных средств защиты на путях возможного проникновения нарушителей. Совокупность этих средств определяет техническую укреплённость защищаемого объекта. К инженерным средствам защиты относятся различные заборы, ограждения, решетки, жалюзи, ставни, замки, засовы, специальным образом укрепленные двери, ворота, стены, полы, потолки, оконные проемы, воздухопроводы и другие элементы строительных конструкций. Такие средства кроме физического препятствия выполняют функции и психологического воздействия на потенциального нарушителя, заставляя его отказаться от попытки проникновения на объект. Инженерные средства защиты увеличивают время, необходимое нарушителю для их преодоления, что делает более вероятной возможность его обнаружения и задержания, особенно если эти средства используются в сочетании с техническими средствами охраны (охранной сигнализацией, системами охранного телевидения и т.п.),

Требования к технической укреплённости защищаемого объекта должны определяться значимостью объекта, видом и концентрацией материальных или иных ценностей на нем, его строительными и архитектурно-планировочными решениями, режимом работы и многими другими факторами, которые необходимо учитывать при проектировании комплексной системы защиты объекта.

Таким образом, техническая укреплённость объекта — это совокупность мероприятий, направленных на усиление конструктивных элементов зданий, сооружений, помещений и защищаемых территорий, обеспечивающих необходимое и достаточное противодействие несанкционированному проникновению нарушителя в защищаемую зону, взлому и другим преступным посягательствам. При несоответствии объектов требованиям охраны или недостаточной технической укреплённости строительных конструктивных элементов объекта эти элементы или объект следует усиливать дополнительными техническими средствами (рубежами) охраны.

Наиболее полно вопросы технической укреплённости различных строительных конструкций, зданий, сооружений и периметров территорий объектов освещены в нормативно-технических документах вневедомственной охраны МВД России:

РД 78.36.003-2002 ГУВО МВД России.

Инженерно-техническая укреплённость. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств.

ТТ 78.36.001-99 ГУВО МВД России.

Типовые требования по технической укреплённости и оборудованию сигнализацией предприятий торговли.

ТТ 78.36.002-99 ГУВО МВД России.

Типовые требования по технической укреплённости и оборудованию сигнализацией учреждений культуры, расположенных в зданиях, не являющихся историческими и архитектурными памятниками.

Р 78.36.003-99 ГУВО МВД России.

Рекомендации по комплексному оборудованию банков, пунктов обмена валюты, оружейных и ювелирных магазинов, коммерческих и других фирм и организаций техническими средствами охраны, видеоконтроля и инженерной защиты. Типовые варианты

Р 78.36.004-99 ГУВО МВД России.

Рекомендации по технической укреплённости квартир и оборудованию их средствами охранной сигнализации.

Р 78.36.007-99 ГУВО МВД России.
Выбор и применение средств охранно-пожарной сигнализации и средств технической укреплённости для оборудования объектов. Рекомендации.

3.4. Выбор вариантов охраны защищаемого объекта

Выбор варианта оснащения объекта техническими средствами охраны следует начинать с его обследования. Это является **первым этапом** методики выбора рациональных вариантов защиты объекта с использованием технических средств охраны. На этом этапе определяются территории, зоны, здания, сооружения и помещения, подлежащие защите, их количество, характер и структура размещения материальных, информационных и других ценностей, наиболее уязвимые и вероятные места проникновения нарушителей на защищаемый объект, зоны и помещения объекта, требующие ограничения доступа и дистанционного контроля с помощью телевидения, а также другие характеристики объекта (например, архитектурно-строительные особенности, местоположение, телефонизация, энергоснабжение, количество въездов/выездов, входов/выходов, этажность, кем и с помощью чего охраняется и т.п.).

На **втором этапе** осуществляют:

- выбор тактики охраны объекта (автономная, централизованная или комбинированная) и ее структуры (количество рубежей защиты, какие системы безопасности будут использоваться, как будут взаимодействовать между собой, будут ли интегрироваться в единый комплекс, на каком уровне, наличие автоматизированных рабочих мест (АРМов), их количества и т.п.);

- определение структуры и значимости рубежей охраны (количество шлейфов охранной и пожарной сигнализации, зоны точек доступа, зон просмотра телекамерами, зон оповещения и т.п.);

- распределение рубежей защиты на отдельные самостоятельные блокируемые участки;

- определение расположения и размеров блокируемых участков;

- определение характеристик уязвимости блокируемых участков (перелаз, под коп, пролом, открывание, разбитие, комбинация способов и др.);

- выбор технических средств обнаружения по:

- назначению (для открытых пространств, для закрытых помещений);

- виду контролируемой зоны (точечные, линейные, поверхностные, объемные);

- принципу действия (омические, магнитоконтактные, ударноконтактные, пьезоэлектрические, емкостные, вибрационные, звуковые, оптикоэлектронные, радиоволновые, комбинированные, дымовые, тепловые, пламени и др.);

- конкретным тактико - техническим характеристикам (дальность обнаружения, угол обзора, чувствительность, диапазон рабочих температур, помехоустойчивость, антисаботажные свойства, надежность, удобство монтажа, регулировки, настройки и др.);

- выбор технических средств сбора и обработки информации (приборы приемно-контрольные, контрольные панели, уст

ройства сопряжения с системами передачи извещений и другими системами без опасности, типы световых и звуковых Оповещателей, тип идентификатора, считыватели, преграждающие устройства, контроллеры, квадраторы, усилители, мультиплексоры, матричные коммутаторы, мониторы, устройства записи, хранения и воспроизведения видео и другой информации, а также баз данных и др.);

- определение категории и схемы электрооснабжения технических средств систем безопасности, выбор источников бесперебойного и резервного электропитания;

- определение мест размещения оборудования, а также трасс и способов прокладки соединительных проводов и кабелей.

Выбор тактики охраны объекта осуществляет, как правило, заказчик.

Автономная тактика охраны объектов в настоящее время получила очень широкое распространение. При данной тактике охрана объекта осуществляется либо собственными силами (охранники, служба безопасности объекта), либо с привлечением для этих целей сторонних охранных структур. При этом на объекте могут отсутствовать технические средства систем безопасности. Наиболее присущ такой вид охраны для офисов небольших компаний или организаций, т.е. охрана таких объектов осуществляется только с помощью постов охраны. Более распространен другой вид охраны объектов при автономной тактике. Такие объекты, как правило, оснащены полным комплексом технических средств сис-

тем безопасности, имеют центральный пункт управления системами (пультовую), собственную службу безопасности и собственные или привлеченные силы реагирования на нештатные ситуации. Такой вид охраны присущ средним и крупным объектам.

Централизованная тактика охраны объектов широко применяется подразделениями вневедомственной охраны МВД России. При этом объекты обязательно должны быть оснащены техническими средствами охранной и/или тревожной сигнализации. Объекты могут быть оснащены и другими системами безопасности.

Передача извещений о срабатывании охранной и/или тревожной сигнализации с объекта в пункт централизованной охраны (ПЦО) вневедомственной охраны или других охранных структур может осуществляться с прибора приемно-контрольного (ППК), контрольной панели (КП), внутреннего пульта охраны или устройства оконечного системы передачи извещений (СПИ). Эти извещения могут передаваться на ПЦО по специально прокладываемым линиям связи, свободным или переключаемым на период охраны телефонным линиям, радиоканалу, занятым телефонным линиям с помощью аппаратуры уплотнения или информаторных СПИ посредством . телефонного соединения (метод "автодозвона"). При поступлении с охраняемого объекта на ПЦО сигнала тревоги туда немедленно высылаются группа задержания для принятия адекватных мер противодействия.

При такой тактике объекты находятся под охраной только в нерабочее время, т.е. объекты закрыты, на них отсутствуют люди и они полностью находятся под защитой технических средств охранной сигнализации. В рабочее время объекты снимаются с охраны и функционируют в обычном режиме. Если объекты оснащены тревожной сигнализацией, то ее контроль на ПЦО осуществляется в круглосуточном режиме, т.е. и в рабочее время когда объекты функционируют.

По тактике централизованной охраны в нашей стране охраняется очень большое количество самых разнообразных объектов, начиная с квартир граждан и кончая учреждениями кредитно-финансовой сферы. Естественным монополистом этого вида охраны является вневедомственная охрана МВД России, обладающая самой разветвленной и технически оснащенной сетью ПЦО и своих подразделений по всей стра-

не. В настоящее время в крупных городах появились альтернативные ПЦО частных охранных структур, использующие централизованную тактику охраны объектов с помощью СПИ работающих в основном по радиоканалу.

Комбинированная тактика охраны объектов подразумевает определенное сочетание автономной и централизованной охраны. Например, в рабочее время объект охраняется собственными силами или силами сторонних охранных структур, а в нерабочее время сдается под охрану на ПЦО. Либо круглосуточно охраняется собственной службой безопасности, но часть наиболее важных помещений объекта (хранилище ценностей, комнаты хранения оружия, наркотических веществ и т.п.) одновременно охраняется с помощью ПЦО, либо на ПЦО выведена только тревожная сигнализация объекта.

Такая тактика охраны характерна для объектов кредитно-финансовой сферы (банки, сберкассы, пункты обмена валюты и т.п.), крупных компаний и организаций, а также объектов органов власти.

Определив общие характеристики и тактику охраны объекта, главное внимание следует уделить анализу основных уязвимых мест по периметру объекта, блокировка которого, как правило, представляет собой первый рубеж защиты.

Наиболее уязвимыми местами зданий и сооружений объекта, с точки зрения преступных посягательств, являются окна, витрины, двери, ворота, люки, вентиляционные каналы и т.п. Особое внимание следует уделять защите остекленных конструкций, поскольку площади остекления большинства объектов довольно значительные, стекло легко разрешается и, следовательно, создается возможность для относительно легкого несанкционированного доступа на защищаемый объект. Очень важна блокировка путей проникновения на защищаемые объекты из примыкающих к ним бесхозных, заброшенных строений, а в частные дома и квартиры граждан — через потолки, подвалы, балконы и лоджии соседних квартир. Необходимо блокировать некапитальные стены и перегородки, участки пола и потолка, не просматриваемые снаружи капитальные стены, т.е. все те участки периметра, которые являются границей объекта и могут быть скрытно и незаметно разрушены.

Для решения этих задач при создании первого рубежа охраны используются раз-

личные контактные, магнитоконтактные, ударноконтактные, вибрационные, пьезоэлектрические, активные и пассивные оптоэлектронные извещатели.

Для второго рубежа охраны выбор извещателей определяется характером и размещением материальных и иных ценностей в помещениях объекта. Вторые рубежи охраны защищают, как правило, внутренние площади и объемы помещений. Для этого применяют инфракрасные пассивные оптоэлектронные, радиоволновые или комбинированные извещатели. Тип применяемого извещателя зависит от конкретных условий на каждом объекте: площади помещения, сосредоточения (рассредоточения) материальных или иных ценностей, помеховой обстановки, условий окружающей среды и т.п..

Третий рубеж охраны формируется для защиты непосредственных мест хранения ценностей (сейфов, металлических шкафов, ящиков, самих ценностей, например, экспонаты музеев, выставок и т.п.) и подходов к ним. Для этого используются емкостные и другие извещатели, применяемые в первом и втором рубежах охраны.

На крупных и важных объектах устанавливаются дополнительные извещатели, используемые в качестве "ловушек". "Ловушками" целесообразно оснащать локальные участки и пути, ведущие непосредственно к местам хранения ценностей, а также пути наиболее вероятного перемещения нарушителей внутри объекта.

На объектах может быть установлена тревожная сигнализация, предназначенная для передачи сигналов тревоги на пульты местной или централизованной охраны в случае разбойного нападения на объект. Тревожной сигнализацией оснащаются, как правило, рабочие места сотрудников, производящих денежные операции с клиентами, в учреждениях банков, кассах крупных торговых компаний и фирм, почтовых отделениях и узлах связи, ювелирных магазинах, ломбардах, хранилищах ценностей, комнатах инкассаторов и хранения оружия, в кабинетах руководства организаций, компаний и фирм, на постах охраны и т. п.. В качестве средств тревожной сигнализации используют кнопки (в том числе носимые, работающие по радиоканалу), педали, магнитоконтактные или оптоэлектронные извещатели.

Организовывать систему охраны внешнего периметра объекта целесообразно тогда, когда у объекта есть выгороженная территория, подлежащая защите. Системы периметровой сигнализации блокируют

внешние ограждения территорий охраняемых объектов. Обычно периметр делят на участки длиной не более 200 м., что определяется техническими характеристиками применяемой аппаратуры и позволяет оперативно определить участок периметра, на котором произошло нарушение, и принять соответствующие меры. Разнообразие тактико-технических характеристик периметрового оборудования, представленного на сегодняшний день на рынке охранных систем, позволяет организовать эффективную систему защиты практически любого типа ограждения, начиная с железобетонного забора и кончая забором из металлической сетки.

Для дополнительного визуального контроля, повышения надежности и оперативности службы охраны объекта по выявлению места и характера нарушения рекомендуется применять системы охранного телевидения, а для ограничения доступа в защищаемые зоны, помещения и на территорию объекта — системы контроля и управления доступом.

Телевизионные камеры могут быть установлены как внутри объекта, так и снаружи. Они могут устанавливаться стационарно или на поворотных устройствах. Возможна обработка видеосигналов от телекамер с помощью обнаружителей (детекторов) движения. Если телекамеры устанавливаются на периметре объекта, то он должен быть оснащен охранным освещением (видимого или инфракрасного диапазона) с дистанционным управлением включения: ручного (по команде оператора) и автоматического (по сигналу тревоги).

Таким образом, из сказанного выше видно насколько сложна и многогранна задача выбора и построения системы безопасности конкретного объекта. Тем не менее все необходимые требования к будущей системе безопасности объекта должны быть выработаны, четко сформулированы и оформлены заказчиком в виде технического задания на ее проектирование.

3.5 Подготовка технического (коммерческого) предложения на создание системы безопасности объекта

Реализация системы безопасности объекта представляет собой индивидуальный проект, полный учет нюансов и особенностей которого наглядно демонстрирует уровень подготовки всего коллектива специалистов, участвующих в его реализации, и проектировщика в частности. Пожалуй, в на-

и более полной форме уровень профессиональной квалификации проектировщика проявляется в процессе подготовки технических предложений, которые в соответствии с реалиями сегодняшнего дня выполняются в условиях дефицита времени, отсутствия полного комплекса необходимых исходных данных и зачастую некорректно поставленной заказчиком задачи.

Подготовка технического предложения обычно осуществляется техническим специалистом. Процесс подготовки технического предложения имеет следующие основные особенности:

- техническое предложение должно давать заказчику исчерпывающее представление как о технических решениях и параметрах создаваемой системы безопасности, так и о ее стоимости, порядке финансирования проекта и сроках реализации;

- от технического предложения в большинстве случаев не требуется высокой точности проведения расчетов; опыт показывает, что вполне допустима ошибка в 20%, поскольку оно достаточно часто рассматривается заказчиком как предварительная оценка и используется главным образом для уточнения требований к системе безопасности и как основание для включения расходов на создание и модернизацию системы в финансовый план своего предприятия;

- составление технического предложения не должно отнимать у проектировщика и технического специалиста много времени. Опыт большинства компаний, работающих на рынке систем безопасности, показывает, что количество проектов, выведенных на стадию практической реализации, составляет примерно 5-10% от количества подобных поступивших обращений партнеров и заказчиков. При этом данное значение весьма слабо зависит от глубины проработки материала, включаемого в состав стандартного технического предложения, сверх необходимых норм стандартов.

Достичь достаточно хорошо сбалансированного сочетания полноты представления материала, точности расчетов и времени подготовки технического предложения можно, в частности, при выполнении следующих условий:

- наличие стандартного вопросника, ответы на основные пункты которого позволяют определить структуру системы безопасности и выполнить с приемлемой точностью прикидочный расчет и обоснование как спецификации используемого оборудования,

так и перечня работ, выполняемых в процессе реализации системы без выезда на объект;

- применение специалистом, разрабатывающим техническое предложение, заготовок или шаблонов основных видов документов, передаваемых заказчику в процессе выполнения процедуры формирования технического предложения;

- привлечение для обработки запросов статистических закономерностей, в обязательном порядке проявляющихся в любом проекте по реализации. В данной ситуации выполнение основной массы рутинных операций может быть переложено на средства вычислительной техники, расчеты ведутся в автоматическом режиме. Это существенно ускоряет работу, минимизирует количество ошибок, вызываемых человеческим фактором, и позволяет провести быстрый первичный анализ нескольких возможных вариантов построения системы безопасности конкретного объекта.

Точность расчета на этапе формирования технических предложений (эскизного проектирования) существенно зависит от точности задания исходных данных и глубины их детализации. Сбор исходной информации об объекте в полном объеме является достаточно трудоемкой процедурой, что следует хотя бы из простого перечня вопросов, приведенных в разделе 3.2. На этапе эскизного проектирования и формирования коммерческого предложения столь высокая степень детализации исходных данных в подавляющем большинстве случаев является излишней, поэтому пользуются краткой формой опросника, приведенного ниже:

- состав системы безопасности объекта, т.е. какие подсистемы должны входить в нее;

- необходимость интеграции подсистем в единую систему, наличие и количество автоматизированных рабочих мест;

- количество этажей и поэтажные планы зданий и сооружений;

- высота потолков;

- план территории объекта, подлежащий защите;

- список и назначение помещений в зданиях и сооружениях, подлежащих защите;

- деление территории, зданий, сооружений и помещений на зоны и точки доступа;

- список зон и ориентировочные размеры границ просмотра телекамерами;

- категория электроснабжения объекта;

- телефонизация объекта;
- наличие фальшполов и подвесных потолков;
- наличие и расположение стояков;
- места расположения постов охраны, аппаратной и/или пультовой.

Опыт показывает, что даже приблизительные ответы на содержащиеся в нем вопросы, не вызывающие каких-либо сложностей в подавляющем большинстве случаев у ответственных представителей заказчика, дают достаточно высокую адекватность и точность формирования технического предложения.

Заказчику при его обращении в компанию, работающую на рынке реализации проектов систем безопасности, в составе технического (иначе эскизного, бюджетного или коммерческого) предложения передается более или менее полный комплект документов, содержащий в себе основные сведения по структуре предлагаемой для реализации системы. Комплект этих документов в минимальной форме должен включать в себя общее описание структуры системы безопасности и ее функциональных возможностей, информацию о сроках и этапах процесса монтажа, а также спецификацию поставляемого оборудования и перечень выполняемых работ.

Техническое предложение в общем случае включает в себя текстовую и табличную части, а также приложения.

В текстовую часть технического предложения (пояснительную записку) включаются:

- описание структуры системы без опасности объекта и технические характеристики системы с глубиной проработки этих вопросов на уровне эскизного проекта (см. раздел 3.7);
- сведения об уровне гарантий и сервисной поддержки системы;
- информация о времени реализации проекта;
- различные дополнительные сведения, которые могут оказаться полезными заказчику в процессе принятия решения о выборе исполнителя (например, условия и варианты финансирования проекта, план-график поставки оборудования и выполнения работ и т.д.).

Табличная часть технического предложения обычно представляет собой предварительную спецификацию оборудования и материалов вместе с перечнем выполняемых работ.

В приложения иногда включаются подборки копий документов, показывающих уровень профессиональной квалификации

компании-разработчика и наличие у нее опыта, достаточного для реализации предлагаемого технического решения. Примерный перечень этих документов включает в себя:

- общие сведения о компании, разработавшей технические предложения (так называемый профайл);
- список проектов, реализованных разработчиком;
- отзывы заказчиков о ранее выполненных проектах;
- копии фирменных сертификатов сотрудников компании и лицензии на различные виды деятельности, которыми обладает исполнитель как юридическое лицо.

Крайне желательно, чтобы упомянутые документы имели формат, единый на уровне организации-разработчика и утвержденный, например, стандартом предприятия. В документах обязательно указываются наименование и адрес предприятия, а также телефоны и фамилия контактного лица, разработавшего техническое предложение или являющегося ведущим специалистом (ответственным исполнителем) по данному конкретному проекту. На титульном листе и в колонтитулах отдельных листов документов возможно размещение логотипа и общей информации о компании-разработчике.

Эффективным средством рационализации работы технического специалиста в процессе подготовки технического предложения является использование так называемых шаблонов или заготовок. Шаблон представляет собой текстовый и/или табличный документ, содержащий постоянную и переменную части. В постоянную часть включается информация, присутствующая во всех предложениях. Например, название отдельных разделов и содержание отдельных пунктов, наименование и реквизиты компании-разработчика и т.д.. Переменная часть заполняется применительно к конкретному проекту и учитывает его специфические особенности.

На уровне текстовой части известно два подхода к формированию шаблона, основанных на использовании функциональных возможностей современных текстовых редакторов типа Microsoft Word. Согласно первому из них постоянная часть документа оформляется в виде полей, недоступных для изменения при работе в обычном режиме. Переменная часть вводится в виде обычного текста. Второй подход основан на внесении в основной текст документа кратких ме-

тодических указаний по заполнению переменной части предложения. Данные указания выделяются определенным цветом или заливкой отдельных абзацев (чаще всего красным или зеленым) и удаляются после завершения работы над документом.

Шаблоны табличных документов представляют собой бланки, выполненные в соответствии с требованиями стандартов и включающие в себя некоторую дополнительную информацию, специфичную для компании-разработчика.

Несмотря на индивидуальный характер процесса построения системы безопасности конкретного объекта, практически в любом проекте можно выделить ряд общих этапов, работа в расчетной и оформительской части которых выполняется по практически одинаковым правилам и принципам. С учетом данного обстоятельства на практике находят широкое применение средства ускорения формирования типовых документов, основанных на частичной или полной автоматизации расчетных процедур и прочих рутинных операций. Основной целью таких программных продуктов или даже их комплексов является подготовка предварительной (эскизной) спецификации поставляемого оборудования и выполняемых работ. Наличие этого документа позволяет конкретизировать как состав поставляемого оборудования и объем необходимого финансирования, так и время выполнения проекта.

Известен ряд реализаций таких программных продуктов. Наиболее часто для этого используется электронная таблица Excel. Возможно также применение системы AutoCAD. Основным назначением программ рассматриваемой разновидности является быстрое формирование спецификационной части технического предложения, дающей общее представление о составе поставляемого оборудования с его разбивкой по отдельным подсистемам и перечне выполняемых работ. Кроме того, такие продукты позволяют получить оценку стоимости реализации проекта.

В подавляющем большинстве случаев средства автоматизации процесса проектирования допускают автономную работу на обычном персональном компьютере.

Результатом работы любого программного продукта является более или менее полный набор документов, представленный ниже:

- спецификация поставляемого оборудования и выполняемых работ;
- структурная схема проектируемой системы безопасности;
- проект технического задания на создаваемую систему.

3.6. Технические требования и техническое задание на проектирование

Технические требования заказчика, которые называются в некоторых случаях заданием на проектирование, являются тем первичным документом, с которого начинается работа по созданию системы безопасности объекта. Эти требования могут конкретизироваться для каждой стадии проектирования. В соответствии с реалиями сегодняшнего дня технические требования заказчика достаточно часто оформляются в виде приложения к официальному приглашению для участия в тендере или в торгах на создание системы безопасности объекта. Кроме технических требований, на первых этапах работы по проектированию в качестве исходной информации используются сведения, полученные в процессе предпроектного обследования объекта, стандарты и положения прочих нормативных документов. Основой для разработки технического задания могут также служить технико-коммерческие предложения от фирм-претендентов на проведение работ.

Документом, обобщающим исходную информацию и являющимся итогом совместной деятельности заказчика и исполнителя в процессе выполнения предпроектных работ, является утвержденное сторонами техническое задание (ТЗ). Техническое задание является документом, определяющим состав и структуру системы безопасности, тактические и технические параметры системы и ее составляющих, алгоритм функционирования, порядок эксплуатации и обслуживания, требования к надежности, составу документации. При разработке ТЗ рекомендуется руководствоваться РД 25.952-90 "Системы автоматического пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Порядок разработки заданий на проектирование". При проектировании сложных интегрированных комплексов безопасности при разработке ТЗ можно руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 34.602-89 "Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы".

В ТЗ могут быть представлены следующие исходные данные и технические требования:

- перечень зданий, помещений, материальных ценностей и информация, подлежащие защите;

- планы помещений и территории (архитектурно-строительные чертежи);
- технические средства обнаружения для каждого помещения или предмета, типы применяемого оборудования и другие характеристики системы безопасности;
- число рубежей охраны и места установки приборов, устройств, оборудования и извещателей;
- требования по электроснабжению аппаратуры и оборудования.

ТЗ устанавливает цель разработки, а также совокупность технических, технико-экономических, специальных и других требований, предъявляемых к создаваемой системе и к отдельным ее частям. В документе в обязательном порядке, с необходимой для однозначной интерпретации степенью детализации, фиксируются окончательные характеристики системы. Это позволяет избежать возможного взаимонепонимания организаций, принимающих участие в процессе создания системы безопасности объекта, а также четко формализовать процедуру приемки системы после завершения всех работ.

Наряду с техническими характеристиками допускается также включение в состав ТЗ требований к порядку создания, развития или модернизации системы, в том числе плана-графика создания системы безопасности.

Кроме того, в ТЗ должен быть определен порядок приемки работ по созданию системы безопасности у фирмы-производителя работ, а именно сроки и очередность проведения приемки этапов и работы в целом, состав комиссии, состав предъявляемой документации и состав подписываемой приемно-сдаточной документации.

Основную работу по подготовке ТЗ обычно выполняет исполнитель на основании технических требований заказчика и в тесном контакте с его ответственным представителем. В случае необходимости к составлению технического задания в рамках отдельного договора может привлекаться третья сторона, обладающая достаточным уровнем квалификации и компетентности для разработки такого документа.

ТЗ в общем случае содержит следующие разделы:

- общие сведения;
- назначение и цели создания (модернизации) системы;
- характеристика объекта;
- технические требования к оборудова-

- нию и параметрам системы;
- состав и содержание работ по созданию системы;
- порядок контроля и приемки;
- требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта к вводу системы безопасности в действие;
- требования к документированию;
- источники разработки.

При необходимости отдельные разделы могут делиться на подразделы. В зависимости от конкретных местных условий и специфических особенностей объекта допускается оформлять отдельные разделы ТЗ в виде приложений, вводить дополнительные, исключать и объединять разделы ТЗ.

При наличии актов обследования объекта, согласованных с органами Государственного пожарного надзора и подразделениями вневедомственной охраны ТЗ может не разрабатываться.

3.7. Стадии и этапы проектирования

Под созданием системы безопасности конкретного объекта понимается совокупность упорядоченных во времени, взаимосвязанных, объединенных в стадии и этапы работ (таблица 3.1.). В указанную совокупность включаются все виды работ, выполнение которых необходимо и достаточно для создания системы безопасности, удовлетворяющей заданным требованиям.

Стадии и этапы создания системы безопасности выделяются как части единого процесса из соображений рационального планирования и организации работ, заканчивающихся заданным результатом.

В зависимости от конкретной ситуации при работе с заказчиком та или иная стадия реализации системы безопасности может быть опущена, если это заведомо не приведет к ухудшению функциональных возможностей и снижению качества создаваемой системы.

Работы по проектированию выполняются на стадиях "Эскизный проект", "Технический проект", "Рабочая документация". Кроме того, в обязательном порядке на стадии ввода системы в действие должна быть разработана эксплуатационная документация, которая учитывает все изменения, внесенные в рабочую документацию в процессе пуска наладочных и приемочных испытаний. Эксплуатационная документация также включает в себя руководства по использованию и поддержке системы в процессе эксплуатации.

Таблица
3.1.

Стадии и этапы создания систем безопасности

Стадия	Этап
1. Формирование требований.	1.1. Обследование объекта, сбор и анализ данных об объекте. 1.2. Формирование требований пользователя к системе.
2. Техническое задание.	2.1. Разработка и утверждение технического задания на создание системы.
3. Эскизный проект.	3.1. Разработка предварительных проектных решений по системе и ее частям. 3.2. Разработка пояснительной записки и локальной сметы эскизного проекта.
4. Технический проект.	4.1. Разработка проектных решений по системе и ее частям. 4.2. Разработка документации на систему и ее части. 4.3. Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования системы.
5. Рабочая документация.	5.1. Разработка рабочей документации на систему и ее части.
6. Ввод в действие.	6.1. Подготовка объекта к вводу системы в действие, 6.2. Подготовка и обучение персонала. 6.3. Комплектация системы поставляемыми изделиями. 6.4. Строительно - монтажные работы. 6.5. Пусконаладочные работы. 6.6. Проведение опытных испытаний. 6.7. Проведение опытной эксплуатации. 6.8 Проведение приемочных испытаний
7. Сопровождение системы.	7.1. Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами. 7.2. Послегарантийное обслуживание.

Перечень текстовых и графических документов, которые в общем случае могут входить в состав проектной и эксплуатационной документации, приведен в таблице 3.2. Оформление текстовой части проектной и эксплуатационной документации ведется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 2.106-96, а для сложных (интегрированных) систем безопасности можно использовать требования РД 50-34.698.90 "Информационная технология. Методические указания. Комплекс стандартов на автоматизиро-

ванные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов". Планы, схемы, чертежи и прочая графическая часть документации выполняются в соответствии со стандартами серии "Система проектной документации для строительства" (СПДС) - ГОСТ 21.xxx. В частности, условные графические обозначения, применяемые на различных схемах, содержатся в стандартах ГОСТ 21.614-88, ГОСТ 28130-89, ГОСТ 21.406-88, РД 78.36.002-99..

Таблица 3.2.

Перечень документов, включаемых в состав проектной и эксплуатационной документации по системам безопасности

Стадия	Наименование документа	Наличие в составе	
		Проектной документации	Эксплуатационной документации
ТЗ	Техническое задание	+	
ЭП, ТП	Схема структурная системы безопасности	+	
	Ведомость технического проекта	+	
ТП	Пояснительная записка	+	
	План расположения оборудования	+	
	Ведомость оборудования и материалов	+	
	Локальный сметный расчет	+	
РД	Планы расположения оборудования и проводок	+	
	Схемы соединений внешних проводок	+	
	Схемы подключения внешних проводок	+	
	Таблица соединений и подключений	+	
	Кабельный журнал	+	
	Спецификация оборудования и материалов	+	
	Локальная смета	+	
	Ведомость эксплуатационных документов		+
	Инструкция по эксплуатации технических средств системы безопасности		+
	Инструкция пользователя		+
	Общее описание системы безопасности		+
	Программа и методика испытаний		+
	Паспорт		+

Для подготовки чертежей могут быть использованы системы автоматизированного проектирования — AutoCAD, ArchiCAD, CADDY и др..

В процессе создания систем безопасности в общем случае может участвовать целый ряд организаций. Эти организации либо непосредственно выполняют проектные работы, либо активно используют их результаты в своей деятельности.

Организация - заказчик обеспечивает финансирование процесса создания системы, формулирует требования к системе, обеспечивает оговоренные в договоре условия деятельности остальных участников работы. Специалисты этой организации могут также выполнять отдельные работы по проектированию и реализации системы безопасности.

Организация - подрядчик работает по договорам с заказчиком, разработчиками, поставщиками и другими участниками работ. В тех ситуациях, когда подрядчик выполняет функции генерального подрядчика, он осуществляет поставку изделий, необходимых для создания системы безопасности, организует выполнение порученных ему работ, несет гарантийные обязательства по всей системе в целом.

Организация - разработчик осуществляет привязку поставляемых компонентов, выпускает документацию, выдает задания на проектирование в смежных областях.

Организация - поставщик изготавливает и поставляет технические средства по заказу разработчика и/или заказчика. Она несет гарантийные обязательства за поставляемые ею компоненты.

Организация - проектировщик может выполнять функции генерального проектировщика или осуществлять разработку различных частей проекта.

Монтажная организация берет на себя функции осуществления монтажных, наладочных и других аналогичных работ. Она несет ответственность за качество монтажа и его соответствие рабочей документации.

Организация - изготовитель изготавливает необходимые комплексы технических, программных и информационных средств и несет ответственность за качество их изготовления.

В зависимости от условий реализации конкретного проекта допускается и используется большой популярностью на практике совмещение одной компанией различных функций перечисленных выше организаций. При этом широко практикуется (особенно в сложных проектах) организация горизонтальной и вертикальной кооперации, а также организация субподрядных работ, что позволяет как улучшить качество выполнения проекта на всех этапах его реализации, так и упростить процедуру его исполнения, в первую очередь для заказчика.

Работы по проектированию выполняются на этапах "Эскизный проект", "Технический проект", "Рабочая документация". Кроме того, на момент ввода системы в действие должна быть разработана эксплуатационная документация, учитывающая изменения, внесенные в рабочую документацию в процессе пусконаладочных и строительно-монтажных работ, опытной эксплуатации и приемочных испытаний. Эксплуатационная документация также включает в себя руководства по использованию и поддержке системы в процессе ее использования.

В зависимости от конкретной ситуации в работе с заказчиком та или иная стадия создания системы может быть опущена, если это заведомо не приведет к снижению качества. Основной исходной информацией для проектирования являются сведения, полученные в процессе предпроектного обследования объекта, нормы стандартов и технические требования заказчика. Технические требования в современных условиях часто оформляются в виде приложения к приглашению для участия в тендере. Документом, обобщающим исходную информацию и являющимся итогом совместной работы заказчика и исполнителя на предпроектной стадии, является утвержденное сторонами "Техническое задание" (ТЗ). В документе следует четко оговорить окончательные характеристики системы, чтобы избежать возможного взаимонепонимания в процессе ее создания. Основную работу по подготовке ТЗ выполняет Исполнитель в тесном контакте с ответственным представителем заказчика, в случае необходимости к его составлению может привлекаться третья сторона, достаточно квалифициро-

ванная для подготовки такого документа. Цель работы на этапе "Эскизный проект" состоит в разработке предварительных проектных решений. Эскизный проект часто называют техническим предложением. Документация этого этапа имеет общий характер и небольшой объем (обычно 5-10 страниц машинописного текста с минимальным количеством схематических иллюстраций типа общей структуры системы безопасности и других аналогичных объектов), может содержать несколько вариантов решения задачи, краткий анализ этих вариантов и рекомендации по выбору. Достаточно часто техническое предложение предоставляется заказчику еще до заключения официального договора на проектирование (например, в процессе проведения тендера) и поэтому иногда называется коммерческим или бюджетным предложением.

В состав документации данного этапа могут включаться следующие документы:

- пояснительная записка к эскизному проекту;
- схема структурная системы безопасности (может быть включена в состав пояснительной записки);
- оценка стоимости создания системы.

Цель работ на стадии "Технический проект" заключается в глубокой разработке и обосновании проектных решений по системе в целом и по ее отдельным частям. Под проектными решениями следует понимать принципы работы системы, а также решения конкретных задач и проблем, связанные с созданием системы для конкретного объекта.

В состав документации, разрабатываемой в процессе технического проектирования, включаются следующие документы:

- ведомость технического проекта;
- пояснительная записка к техническому проекту;
- структурная схема системы безопасности (может быть включена в состав, пояснительной записки);
- ведомость (спецификация) оборудования и материалов;

- локальный сметный расчет. В качестве рекомендации можно предложить оформлять локальный сметный расчет как отдельный документ, не подшивая его в книгу технического проекта.

Цель на стадии разработки рабочей документации состоит в подготовке точных чертежей, схем и таблиц, которыми будут руководствоваться монтажники при проведении работ по созданию системы. Рабочая документация обеспечивает детальную привязку компонентов системы к объекту, содержит чертежи, таблицы соединений и подключений, планы расположения оборудования и проводок, другие аналогичные документы.

В состав документации, создаваемой на этом этапе, входят следующие основные дополнения:

- схемы размещения оборудования и проводок;
- таблицы соединений и подключений;
- кабельный журнал;
- сборочные чертежи нестандартного оборудования.

На практике в процессе создания систем безопасности для относительно небольших или типовых объектов после получения и одобрения технических (коммерческих) предложений достаточно часто применяется так называемое одностадийное проектирование.

В случае принятия решения об использовании такой схемы организации работ осуществляется разработка рабочего проекта. Проектно-сметная документация включает в себя основные элементы решений технического проекта и рабочих чертежей и, как правило, содержит:

- пояснительную записку;
- общие данные;
- чертежи и схемы, необходимые для обоснования принятых решений. При этом, естественно, требуется более глубокий уровень детализации по сравнению с техническим проектом и обеспечения возможности выполнения строительно-монтажных работ без дополнительного проектирования;
- спецификацию оборудования и ведомость потребности в материалах;
- смету.

Наряду с небольшими и несложными объектами одностадийное проектирование широко применяется и в случае объектов, для которых в широкой степени возможно применение типовых решений.

4. Проектно-сметная документация на оснащение объектов системами безопасности

4.1. Состав проектно-сметной документации

Работы по монтажу технических средств систем безопасности следует выполнять по утвержденной проектно-сметной документации или акту обследования в соответствии с типовыми проектными решениями, рабочей документацией (проектом производства работ, технической документацией предприятий-изготовителей, технологическими картами) и правилами производства и приемки работ для систем безопасности.

На объектах, охраняемых или подлежащих передаче подразделениям вневедомственной охраны, допускается производить монтажные работы по актам обследования, за исключением объектов нового строительства, объектов, находящихся под надзором органов государственного контроля за использованием памятников истории и культуры, а также объектов, имеющих взрывоопасные зоны. Для этих объектов обязательно составляется проектно-сметная документация.

На разработку проектно-сметной документации по оснащению объекта системами безопасности заказчик должен составлять техническое задание.

Проектирование систем безопасности осуществляется проектными организациями по заявкам заказчиков. Работа может производиться в одну стадию (разработка рабочего проекта со сводным сметным расчетом стоимости) или в две стадии: сначала разработка проекта со сводным сметным расчетом стоимости, а затем — рабочей документации со сметами. Акты обследования при этом используются заказчиком для составления технического задания на проектирование систем безопасности.

По объектам, охраняемым или подлежащим приему под охрану вневедомственной охраной, проектно-сметная документация должна быть согласована заказчиком с вневедомственной охраной, а обоснованные отступления от проектно-сметной документации — с органами ГПС до передачи ее монтажной организации. Срок рассмотрения и согласования документации — 1 месяц. Согласование проектно-сметной документации осуществляют УВО (ОВО) при МВД, ГУВД, УВД субъектов Российской Фе-

дерации. Если эти подразделения делегируют свои полномочия нижестоящим организациям, то согласование осуществляют подчиненные им подразделения. Срок действия согласования — 2 года.

Заказчик должен согласовывать Проектно-сметную документацию с монтажно-наладочной организацией. Монтажно-наладочная организация рассматривает проектно-сметную документацию и представляет заказчику обоснованные замечания.

Проектно-сметная документация утверждается заказчиком. При этом она должна иметь штамп "Разрешено к производству" и подпись ответственного представителя заказчика, заверенную печатью. Утвержденная проектная документация передается в двух экземплярах монтажно-наладочной организации до начала монтажных работ. Сметная документация передается в одном экземпляре. Каждый экземпляр рабочей документации должен иметь отметки о принятии к производству работ. Если в переданную Проектно-сметную документацию заказчик вносит изменения в установленном порядке, он должен не позднее чем за 15 дней до начала производства работ дополнительно передать монтажной организации 2 экземпляра измененной документации и перечень аннулированных чертежей и документов.

Если необходимость в отступлении от проектной документации возникла при монтаже систем безопасности, то необходимо согласование с разработчиком проектной документации.

Проектно-сметная документация оснащения объекта системами безопасности прекращает действие при изменении профиля работы объекта и подлежит пересогласованию при перемене заказчика.

Отступления от проектной документации или актов обследования в процессе монтажа технических средств систем безопасности не допускаются без согласования с заказчиком, проектной организацией — разработчиком проекта, органами ГПС и подразделениями охраны.

Если по проектно-сметной документации со времени утверждения и по истечении 2 лет не начаты монтажные работы, то она должна быть повторно рассмотрена проектной организацией — разработчиком проекта, согласована и утверждена в установленном порядке.

Разработка проектно-сметной документации на оснащение объектов системами безопасности должна осуществляться в соответствии со СНиП 11-01-95 "Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений" и ГОСТ 21.101-97 "Основные требования к проектной и рабочей документации".

В состав проектно-сметной документации на систему безопасности входит основной комплект рабочих чертежей, который содержит рабочие чертежи и другие данные, необходимые для производства определенного вида строительных и монтажных работ. Основной комплект рабочих чертежей для слаботочных систем и систем безопасности делится на марки в соответствии с таблицей 4.1.

Пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

1. Общая часть.
2. Перечень и характеристика защищаемых объектов.
3. Назначение установки (системы).
4. Основные технические решения, принятые в проекте.
5. Размещение оборудования.
6. Кабельные связи.
7. Электроснабжение установки (системы).
8. Заземление.
9. Сведения об организации производства и ведении монтажных работ.
10. Основные требования по технике безопасности.
11. Техническое обслуживание.

Таблица
4.1.

Марки основных комплектов рабочих чертежей

Наименование основного комплекта рабочих чертежей	Марка	Примечание
Силовое электрооборудование	ЭМ	-
Электрическое освещение (внутреннее)	ЭО	-
Системы связи	СС	-
Радиосвязь, радиовещание и телевидение	РТ	-
Пожаротушение	ПТ	-
Пожарная сигнализация	ПС	-
Охранная и охранно-пожарная сигнализация	ОС	В т. ч. и тревожная сигнализация
Периметральная охранная сигнализация	ПОС	-
Структурированная кабельная система	СКС	Если объединена со связью, то лучше СС
Система охранного телевидения	СОТ	-
Система контроля доступа	СКД	-

Примечание: При необходимости могут быть назначены дополнительные марки основных комплектов рабочих чертежей. При этом для марок применяют прописные буквы (не более трех) русского алфавита, соответствующие, как правило, начальным буквам наименований основного комплекта рабочих чертежей.

Таблица 4.2.

Наименование чертежа	Марка основного комплекта рабочих чертежей						
	ПТ	ПТ	ПС	ОС	ПОС	СОТ	СКД
	водное, пенное, газовое	модульные установки	пожарная сигнализация	охранно- пожарная и охранная сигнализация	периметраль- ная сигнализация	система охранного телевидения	система контроля доступа и управления
Обложка	X	X	X	X	X	X	X
Титульный лист	X	X	X	X	X	X	X
Содержание	X	X	X	X	X	X	X
Состав проекта	X	X	X	X	X	X	X
Лист утверждения	0	0	0	0	0	0	0
Пояснительная записка	X	X	X	X	X	X	X
Общие данные	X	X	X	X	X	X	X
Выкопировка из генерального плана, ситуационный план	0	0	0	0	X	0	0
Планы разводок трубопроводов, кабелей, проводов и расстановки оборудования в защищаемых помещениях, постах управления, пультовых, аппаратных, кроссовых, станциях пожаротушения	X	X	X	X	X	X	X
План заземления	0	0	0	0	0	0	0
Разрезы, сечения, виды по планам	X	X	0	0	X	0	0
Зоны обнаружения извещателей, сектора обзора телекамер	0	0	0	0	0	X	0
Структурная схема	X	X	X	X	X	X	X
Схема кабельных связей	0	0	0	0	0	0	0
Схема электрическая принципиальная общая	X	X	X	X	X	X	X
Схема (таблица) электрическая подключений	X	X	X	X	X	X	X
АксонOMETрические схемы трубных разводок	X	X	0	0	0	0	0
Схема расположения (блокировка отдельных конструкций и т. п.)	0	0	0	0	0	0	0

Продолжение таблицы 4.2.

Кабельный журнал	X	X	X	X	X	X	X
Трубозаготовительная ведомость	0	0	0	0	0	0	0
Чертежи общих видов нетиповых конструкций и оборудования	0	0	0	0	0	0	0
Прилагаемые документы							
Спецификация оборудования	X	X	X	X	X	X	X
Ведомости потребности материалов	0	0	0	0	0	0	0
Таблицы программирования приборов управления и контроля	0	0	0	X	0	0	X
Опросные листы	0	0	0	0	0	0	0
Расчеты (допустимы в составе ПЗ)	X	X	0	0	0	X	0
Сметная документация							
Пояснительная записка	X	X	X	X	X	X	X
Сводный сметный расчет	0	0	0	0	0	0	0
Объектная смета	0	0	0	0	0	0	0
Локальная смета	X	X	X	X	X	X	X
Смета на проектные работы	X	X	X	X	X	X	X

Условные обозначения: X - документ выполняется обязательно
 0 - документ выполняется при необходимости.

В разделе "Техническое обслуживание" следует указывать рекомендуемое количество обслуживающего персонала и его квалификацию для осуществления технического обслуживания спроектированной системы в процессе эксплуатации.

Отдельные разделы пояснительной записки могут быть объединены по решению главного инженера проекта (ГИП).

Схемы внешних соединений делаются поэтажно, как правило, каждый этаж на отдельном листе. Допускается совмещение двух и более этажей для небольших объектов на одном листе с обязательным их четким разделением по этажам (с надписью, например: подвал, цоколь, и т.д.), если при этом схема не перенасыщена и легко читаема.

На схемах обязательно должны указываться все места (оси строительных чертежей) прохода (стояки) кабельных сетей с этажа на этаж, в другой корпус или здание, а также количество и тип проводов и кабелей, проходящих через каждый конкретный проход (стояк) с их адресацией (куда). Все кабели и провода на схемах должны быть обозначены (тип, марка, сечение), возможно в виде примечания к схеме.

Расстановка оборудования и разводка кабельной сети делается для каждого этажа на отдельном листе. Допускается совмещение этажей на одном листе с соблюдением тех же требований, как и для схем внешних соединений. На каждом листе должны быть представлены: экспликация помещений, условные обозначения и необходимые примечания. Должны быть указаны места установки разветвительных коробок, шкафов, оборудования, стояки (проходы). Для стояков (проходов) должно быть указано, что куда уходит (приходит), тип, марка и количество кабелей, проводов и адрес куда (откуда). Особое внимание следует уделить трассам прокладки силовых кабелей питания и местам их подключения к системе электропитания объекта (силовым щитам), а также вопросам заземления оборудования (точки заземления, где расположены и т.д.).

Кабельный журнал или таблица кабельных соединений является обязательным документом проекта. В нем должны быть приведены все провода и кабели, указано: где каждый из них начинается, где заканчивается, адрес, контакты изделия, к которым подключается, тип, марка кабеля или провода, его сечение и длина.

На **схемах подключения** оборудования, входящего в проектируемую систему безопасности, должны быть приведены схемы подключения всей аппаратуры и изделий, используемых в данном проекте, и должно обеспечиваться их однозначное и правильное понимание исполнителями при выполнении монтажных работ по проекту. При этом на схемах должны быть показаны не только колодки (клеммы) подключения, но и то, как они подключены к тем проводам и кабелям, которыми по проекту будет осуществляться монтаж, с указанием полярности подключения, в том числе и для информационных линий.

Если в шлейфах сигнализации устанавливаются оконечные элементы (резисторы, диоды, конденсаторы), то должно быть показано, где и как они подключаются.

На схемах подключения колодки приборов, извещателей, узлов и блоков изображаются полностью в соответствии с технической документацией на изделие без пропусков незадействованных клемм (колодок) и их реальных обозначений.

Таблицы соответствия зон охраны и защиты являются обязательным документом для проектов по охранной сигнализации. В таблицах соответствия указываются: тип зоны, количество и тип извещателей в каждой зоне и т.д..

Схемы расстановки оборудования на объекте, в пультовых, помещениях охраны, аппаратных и т. д. являются обязательным документом проекта.

На них приводятся подробные (поэтажные) схемы расстановки оборудования, если это необходимо, то для конкретных помещений в нескольких проекциях (что, где и как установлено). Как и в чем осуществляется подводка кабельных трасс к оборудованию. Указывается тип (марка) и, если необходимо, размеры оборудования. Для монтажных шкафов указывается, как расположено в нем оборудование и схема разводки проводов и кабелей внутри шкафа.

Расчет токовых нагрузок по линиям питания извещателей, пультов управления, расширителей считывателей, электрозамков и других устройств и блоков проектируемой системы выполняется для правильного выбора сечения проводов и кабелей, а также источников питания, проектируемой системы с целью ее нормального функционирования в процессе эксплуатации. Такой расчет особенно актуален, если от одного источника питания осуществляется питание

десятка и более потребителей, особенно с током потребления более 50 мА, или длина линии питания составляет несколько десятков, а то и сотни метров.

Ниже, в качестве примера, приведен ориентировочный, но с достаточной для практики точностью расчет типового случая, часто встречаемого при проектировании систем охранной сигнализации.

На одном этаже проектируемого объекта находится 20 помещений. Каждое помещение должно быть защищено объемным оптико-электронным извещателем типа "Фотон". Все извещатели должны питаться от одного источника питания напряжением 12 В постоянного тока. Максимальная длина кабеля питания от источника до самого дальнего от него извещателя составляет 50 метров.

Довольно часто применяемым кабелем для прокладки шлейфов сигнализации является кабель типа УТР 2х2х0,5 (витая пара). Он действительно удобен тем, что по нему одновременно подводится к извещателю сигнальная линия (шлейф сигнализации) и питание. Рассмотрим возможность его применения для указанного выше примера. Для этого проведем несложные расчеты.

Исходные данные:

1. Количество извещателей типа "Фотон" — 20 шт.
2. Максимальный потребляемый ток одним извещателем — 15 мА.
3. Общий потребляемый ток всеми извещателями: $15 \text{ мА} \times 20 \text{ шт} = 300 \text{ мА} = 0,3 \text{ А}$.
- Сопротивление постоянному току одной жилы кабеля УТР 2х2х0,5 равно 88 Ом на 1 километр, или 0,088 Ом на один метр.
5. Длина жилы питания до самого даль-

него извещателя (туда и обратно) составит $50 \text{ м} \times 2 = 100 \text{ м}$

Рассчитаем по закону Ома, какие потери напряжения будут в данном кабеле при указанных выше исходных данных: $U = I \times R = 0,3 \text{ А} \times 100 \text{ м} \times 0,088 \text{ Ом} = 0,3 \text{ А} \times 8,8 \text{ Ом} = 2,64 \text{ В}$.

Таким образом, потери в линии питания до самого дальнего извещателя составят 2,64 вольта. Значит к извещателю будет подведено следующее напряжение: $U = 12 \text{ В} - 2,64 \text{ В} = 9,36 \text{ В}$, где 12 В — выходное напряжение источника питания.

Для большинства извещателей нижний порог рабочего напряжения равен 9 вольтам. Поэтому напряжение величиной в 9,36 В, при возможных отклонениях выходного напряжения источника питания (в первую очередь в сторону уменьшения) может приводить к неустойчивой работе и ложным срабатываниям наиболее удаленных извещателей. В данном случае для питания извещателей необходимо выбрать другой провод с большим сечением жилы. Например, провод типа ШВВП 2 х 0,75, у которого сопротивление жилы равно 26 Ом на один километр. Потери для такого провода в нашем случае составят порядка 0,8 В.

Следует так же обратить внимание еще на один момент. В обозначении кабелей УТР 2 х 2 х 0,5, УТР 4 х 2 х 0,5 цифра 0,5 обозначает диаметр жилы в мм., а в обозначении проводов ШВВП 2 х 0,75, ШВВП 2 х 1,0, ПВС 2 х 1,5, ПВС 2 х 1,0 - цифры 0,75; 1,0; 1,5 обозначают сечение жилы в мм².

Для справки в таблице 4.3. приведены данные по электрическому сопротивлению постоянному току 1 км. жилы, приведенных выше проводов и кабелей.

*Данные по электрическому сопротивлению
постоянному току 1 км. жилы*

Таблица
4.3.

Тип провода кабеля	Диаметр жилы, мм.	Сечение жилы, мм ² .	Сопротивление 1 км. жилы при 20°C, Ом.
УТР 2х2х0,5	0,5	-	88
УТР 4 х 2 х 0,5	0,5	-	88
ШВВП 2х0,75	-	0,75	26
ШВВП 2х1,0	-	1,0	19,8
ПВС 2х1,0	-	1,0	19,8
ПВС 2х1,5	-	1,0	13,3

Чертежи и рисунки нестандартного оборудования выполняются в том случае, если проектом предусмотрено применение нестандартного оборудования, которое необходимо специально изготавливать для данного конкретного объекта (кронштейны, узлы крепления и т. д.).

Спецификация оборудования и материалов является обязательным документом проекта. Выполняется на последней стадии проектирования после проработки всех технических вопросов и проектных решений и служит основанием для расчета смет и заказа на поставку необходимого оборудования и материалов для монтажных работ.

Далее даны основные термины и определения, применяемые при проектировании и строительстве объектов.

Рабочая документация для строительства (РД) — совокупность проектных документов, разрабатываемых на заключительной стадии разработки проектно - сметной документации для строительства предприятий, зданий и сооружений.

Полный комплект рабочей документации — совокупность основных комплектов рабочих чертежей по видам строительных и монтажных работ, дополненных прилагаемыми текстовыми и графическими документами, необходимыми для строительства здания, сооружения или его очереди.

Основной комплект рабочих чертежей — документ, содержащий рабочие чертежи и другие данные, необходимые для производства определенного вида строительства - монтажных работ.

Типовая проектная документация — вид проектной продукции массового применения, разрабатываемой на основе унификации технологических, объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, систем инженерного обеспечения; оптимизации параметров зданий и сооружений; установления оптимальной номенклатуры строительных элементов (изделий и конструкций) с учетом условий межотраслевого применения, а также состояния баз строительной индустрии.

Рабочие чертежи — составная часть рабочей документации, предназначенная для выполнения строительных и монтажных работ или изготовления конструкций, изделий, узлов.

Проектный документ (ПД) — составная часть проектной документации, имеющая самостоятельное обозначение.

Графический проектный документ —

ПД, содержащий в основном графические изображения объекта проектирования (например, основной комплект рабочих чертежей определенной марки, сборочный чертеж, чертеж детали).

Текстовый проектный документ — ПД, содержащий сплошной или разбитый на графы текст (например: технические условия, спецификация оборудования, ведомость объемов строительных и монтажных работ и др.).

Прилагаемый документ — ПД, разработанный или примененный в составе рабочей документации для строительства, необходимый для совместного использования с основным комплектом рабочих чертежей и передаваемый заказчику проектной документации (например: повторно примененные чертежи конструкций, изделий и узлов; чертежи индивидуальных конструкций, изделий и узлов, разработанные для данного объекта; ведомость материалов, спецификация оборудования и др.).

Ссылочный документ — нормативно-технический или проектный документ, примененный при разработке рабочей документации, но не включаемый в состав рабочей документации, передаваемой заказчику.

Опросный лист — ПД, включаемый в состав РД, содержащий технические данные для заказа оборудования, изготавливаемого серийно; разрабатывается при необходимости уточнения отдельных позиций спецификаций оборудования по формам заводов-изготовителей.

Оригинал документа — ПД, выполненный на любом материале и предназначенный для изготовления по нему подлинника.

Подлинник — ПД, выполненный на любом материале, пригодном для снятия с него копий, и оформленный подлинными установленными подписями.

Дубликат документа — ПД, идентичный с подлинником, пригодный для многократного снятия с него копий и оформленный за-верительной подписью лица, ответственного за выпуск документа.

Копия — ПД, идентичный подлиннику (дубликатом), предназначенный для использования в практике проектирования и строительства.

Групповой рабочий документ изделия — ПД, содержащий данные о двух и более изделиях, обладающих одинаковыми конструктивными признаками при некоторых различиях между собой.

Единичный рабочий документ изделия —

ПД, выполненный на одно изделие.

Эскизный чертеж общего вида —

ПД,

определяющий принципиальное конструктивное решение и основные параметры изделия, конструкции, устройства в объеме исходных требований, необходимых для разработки конструкторской документации.

Основной комплект рабочих чертежей

— документ, содержащий рабочие чертежи и другие данные, необходимые для производства определенного вида строительных и монтажных работ. Например: генеральный план, архитектурно-строительные, санитарно-технические, технологические, электротехнические и др. решения.

Спецификация оборудования (СО)

— документ, определяющий состав санитарно-технического, технологического, электротехнического и другого оборудования, предусмотренного соответствующим основным комплектом рабочих чертежей.

Ведомость потребности в материалах (ВМ) — документ, определяющий виды и количество материалов, необходимых для выполнения строительно-монтажных работ, предусмотренных соответствующим основным комплектом рабочих чертежей.

Сводная ведомость потребности в материалах (СВМ) — документ, определяющий виды и количество материалов, необходимых для выполнения строительных и монтажных работ по зданию (сооружению) в целом или очереди его строительства.

Ведомость строительных и монтажных работ (ВР) — документ, определяющий вид и объем строительных и монтажных работ, предусмотренных соответствующим основным комплектом рабочих чертежей.

Сборник ведомостей строительных и монтажных работ (СВР) — документ, содержащий ведомости строительных и монтажных работ, выполненные к основным комплектам рабочих чертежей на здание (сооружение) в целом или очереди его строительства.

Локальная смета (ЛС) — документ, определяющий сметную стоимость строительных и монтажных работ, предусмотренных соответствующим основным комплектом рабочих чертежей.

Объектная смета (ОС) — документ, определяющий сметную стоимость строительных и монтажных работ на здание (сооружение) в целом или очереди его строительства.

Чертеж детали — документ, содержащий изображение детали (изделия, изготовленного из однородного материала без применения сборочных операций) и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

Сборочный чертеж (СБ) — документ, содержащий изображение сборочной единицы (изделия, составные части которого подлежат соединению между собой сборочными операциями) и другие данные, необходимые для ее сборки, изготовления и контроля.

Спецификация сборочной единицы — документ, определяющий состав сборочной единицы.

Технические условия (ТУ) — документ, содержащий требования к изделию, его изготовлению, контролю, приемке и поставке, которые нецелесообразно указывать в других рабочих документах.

Расчет (РР) — документ, входящий в состав строительно-монтажной рабочей документации и рабочей документации на строительное изделие, содержащий расчеты параметров и величин. Номенклатура расчетов устанавливается соответствующими нормативными документами.

4.2. Принципы и правила

оформления проектной документации

В соответствии с положениями ГОСТ 21.101-97 проектную документацию комплектуют в тома с разбивкой, как правило, по отдельным разделам. Каждый том получает свой уникальный идентификационный номер, который выполняется арабскими цифрами, например том 1, том 2 и т.д.. При большом объеме предоставляемого материала или по иным соображениям тома делят на части. В этом случае тома нумеруют по типу: том 1.1, том 1.2 и т.д.. Текстовые и графические материалы, включаемые в том, комплектуют в следующем порядке:

- обложка;
- титульный лист;
- содержание;
- состав проекта;
- пояснительная записка;
- основные чертежи.

В каждый том проектной документации брошюруется не более 250 листов формата А4, 150 листов — формата А3, 75 листов — формата А2 и 50 листов — формата А1. При этом листы форматов А1, А2 и А3 включаются в том в сложенном по формату А4 виде.

Каждый лист графического и текстового документа должен иметь основную надпись и дополнительные графы к ней. Основные надписи, дополнительные графы к ним и рамки выполняют сплошными толстыми основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303-68.

Графические и текстовые документы, брошюруемые в виде тома, альбома, выпуска или в другой издательской форме, оформляют с титульным листом.

Допускается не выполнять титульный лист и не брошюровать текстовые рабочие документы небольшого объема. В этом случае первый лист документа оформляют основной надписью.

Все листы сброшюрованного документа, начиная с титульного, должны иметь сквозную нумерацию страниц. Обложка, которая является обязательным элементом сброшюрованной текстовой и графической документации, в этот перечень не включается. Титульный лист не нумеруется. Номер страницы указывают в правом верхнем углу рабочего поля. Кроме того, в основной надписи текстовых и графических документов, включенных в том и имеющих самостоятельное обозначение, приводят порядковую нумерацию листов в пределах документа с одним обозначением.

На титульных листах ставятся подписи руководителя и главного инженера организации, а также главного инженера проекта или лиц, их замещающих,

В отдельных случаях проектировщик или заказчик в силу каких-либо причин считает нецелесообразным приводить в разрабатываемой документации наименование организации, а также должности и фамилии лиц, подписывающих эти документы. В этом случае подписи и должности лиц, принимающих участие в разработке и утверждении документа, ставятся на отдельном листе утверждения.

Под текстовой проектной документацией понимаются документы, содержащие в основном только текст. В качестве примера таких документов можно указать ТУ, расчеты, пояснительные записи, инструкции и т.д. Их оформление ведется в соответствии с ГОСТ 2.105-95. Согласно этому стандарту текстовые документы выполняются на формах, установленных соответствующими стандартами ЕСКД и СПДС.

При необходимости текст документа разделяют на разделы и подразделы. Наиболее мелкой отдельной самостоятельной единицей текстового документа является

пункт. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах документа, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номера раздела и подраздела разделяются точкой. По аналогичной схеме строится нумерация пунктов подразделов.

Разделы и подразделы обязательно должны иметь заголовки, к пунктам данное положение не относится.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны употребляться слова "должен", "следует", "необходимо", "требуется, чтобы", "разрешается только", "не допускается", "запрещается", "не следует". При изложениях других положений следует применять слова "могут быть", "как правило", "при необходимости", "может быть" и др..

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

Примечания приводятся в документах, если они включают в себя пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц и графических материалов. Примечания не должны содержать требований. Они помещаются непосредственно после относящихся к ним текстового и графического материалов, а также таблиц.

В текстовом документе допускаются ссылки на стандарты, ТУ и другие документы. Ссылаться следует на документ в целом, на его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации других текстовых документов не допускаются. Это правило не действует в отношении данного документа, внутри которого разрешается ссылаться на указанные выше объекты.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложения оформляются как продолжение данного документа или выпускаются в виде самостоятельного документа. Сами приложения могут быть обязательными или информационными, причем последние делятся на рекомендуемые и справочные. В тексте документа на все приложения должны быть сделаны ссылки.

Текстовая часть проектной документации может выпускаться в виде подлинников и копий. Подлинники текстовых документов вы-

полняются одним из следующих способов:

- машинописным;
- рукописным;
- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ;
- на магнитных носителях.

Для изготовления копий текстовых документов может быть использована одна из следующих технологий:

- типографский способ;
- ксерокопирование;
- микрофильмирование;
- копирование на магнитные носители.

Документация, предназначенная для микрофильмирования, должна соответствовать требованиям системы стандартов "Репрография".

Рабочие чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ, согласно ГОСТ 21.101-97, объединяются в так называемые основные комплекты по маркам. Любой основной комплект рабочих чертежей из соображений удобства использования может быть разделен на несколько основных комплектов той же марки с добавлением к ней порядкового номера. Схема разбиения на комплекты обычно осуществляется в соответствии с процессом организации строительных и монтажных работ.

Каждому основному комплекту рабочих чертежей присваивают обозначение, в состав которого включают базовое обозначение, устанавливаемое по действующей в организации системе, и через дефис — марку основного комплекта.

В состав основных комплектов рабочих чертежей включают общие данные по рабочим чертежам, выполняемые согласно ГОСТ 21.102-79, а также чертежи и схемы, предусмотренные соответствующими стандартами СПДС. В частности, согласно ГОСТ 21.603-80, в состав рабочих чертежей при необходимости дополнительно вводят:

- схемы, разъясняющие основные принципы организации взаимосвязи между системами;
- особые требования к системам;
- требования к монтажу систем.

На первых листах каждого основного комплекта рабочих чертежей приводят общие данные по рабочим чертежам, включающие:

- ведомость рабочих чертежей основного комплекта;
- ведомость ссылочных и прилагаемых документов;

- ведомость основных комплектов рабочих чертежей;

- ведомость спецификаций (при наличии в основном комплекте нескольких схем расположения);

- условные обозначения, которые не установлены государственными стандартами и значения которых не указаны на других листах основного комплекта рабочих чертежей;

- общие указания;

- другие данные, предусмотренные соответствующими стандартами СПДС.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта содержит последовательный перечень листов основного комплекта.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов составляют по разделам:

- ссылочные документы;
- прилагаемые документы.

В разделе "Ссылочные документы" указывают документы, на которые приведены ссылки в рабочих чертежах, в том числе:

- чертежи типовых конструкций, изделий и узлов с указанием наименования и обозначения серии и номера выпуска;

- стандарты, в состав которых включены чертежи, предназначенные для изготовления изделий с указанием их наименования и обозначения.

Ссылочные документы проектная организация выдает заказчику только по отдельному договору.

В разделе "Прилагаемые документы" указывают документы, разработанные в дополнение к рабочим чертежам основного комплекта, в том числе:

- рабочую документацию на строительные изделия;

- эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий (выполняются при необходимости);

- спецификацию оборудования, изделий и материалов;

- локальную смету;

- другую документацию, предусмотренную соответствующими стандартами СПДС.

Прилагаемые документы проектная организация выдает заказчику одновременно с основным комплектом рабочих чертежей.

В общих указаниях приводят:

- основание для разработки рабочей документации (задание на проектирование, утвержденный проект);

- отметку, принятую в рабочих чертежах здания или сооружения, условно за нуле-

вую (как правило, ее приводят на архитектурно-строительных чертежах);

- запись о результатах проверки на патентоспособность и патентную чистоту впервые применяемых или разработанных в проекте технологических процессов, оборудования, приборов, конструкций, изделий и материалов, а также номера авторских свидетельств и заявок, по которым приняты решения о выдаче авторских свидетельств на используемые в рабочей документации изобретения;

- запись о том, что рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами;

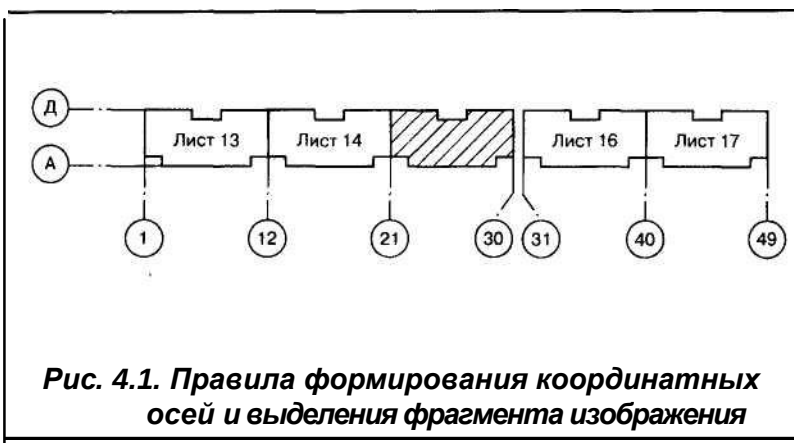
- перечень видов работ, для которых необходимо составлять акты освидетельст-

во, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром 6-12 мм (рис. 4.1.). Пропуски в цифровых и буквенных (кроме указанных) обозначениях координатных осей не допускаются.

Цифрами обозначают координатные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей. Если для обозначения координатных осей не хватает букв алфавита, последующие оси обозначают двумя буквами (например, АА, ББ, ВВ).

Узлу, являющемуся полным зеркальным отражением другого (основного) исполнения, присваивают тот же порядковый номер, что и основному исполнению, с добавлением индекса "н".

Фрагменты планов, разрезов, фасадов,



соответствии с рис. 4.2. Под фигурной скобкой, а также над соответствующим фрагментом наносят наименование и порядковый номер фрагмента. Если фрагмент помещен на другом листе, то дают ссылку на этот лист. Допускается ссылку на фрагмент помещать на полке линии-выноски.

Если изображение (например, план) не помещается на листе принятого формата, то его делят на несколько участков, размещая их на от-

дельных листах. В этом случае на каждом

листе, где представлен участок изображения, приводят схему целого изображения с необходимыми координатными осями и выделяют штриховкой показанный на дан-

ном листе участок изображения в соответ-

ствии с рис. 4.1. В общих указаниях не следует повторять технические требования, помещенные на других листах основного комплекта рабочих чертежей, и давать описание принятых в рабочих чертежах технических решений.

Чертежи выполняют в оптимальных масштабах с учетом их сложности и насыщенности информацией.

Масштабы на чертежах не указывают, за исключением чертежей изделий и других случаев, предусмотренных в соответствующих стандартах СПДС.

На изображении каждого здания или сооружения указывают координатные оси и присваивают им самостоятельную систему обозначений.

Координатные оси наносят на изображения здания, сооружения тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Ё, З, И, О, Х, Ц, Ч,

Если чертежи участков изображения помещены в разных основных комплектах

Рисунок 4.2. Правило обозначения фрагментов

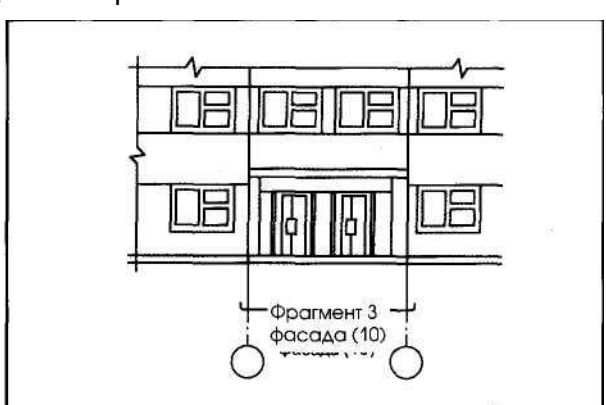


Рисунок 4.2. Правило обозначения фрагментов

рабочих чертежей, то над номером листа указывают обозначение соответствующего основного комплекта.

Если планы этажей многоэтажного здания имеют небольшие отличия друг от друга, то полностью выполняют план одного из этажей; для других этажей выполняют только те части плана, которые отличаются от плана, изображенного полностью. Под наименованием частично изображенного плана приводят запись: "Остальное см. план (наименование полностью изображенного плана)".

В названиях планов этажей здания или сооружения указывают отметку чистого пола, номер этажа или обозначение соответствующей секущей плоскости. При выполнении части плана в названии указывают оси, ограничивающие эту часть плана.

Допускается в названии плана этажа указывать назначение помещений, расположенных на этаже.

В составе комплекта рабочих чертежей систем безопасности разрабатывают:

- общую функциональную схему системы безопасности объекта, либо отдельно на каждую из подсистем, входящую в ее состав;
- планы расстановки оборудования и разводки кабелей и проводов (поэтажные);
- схемы или таблицы монтажных соединений;
- таблицы программирования шлейфов сигнализации приборов приемно-контрольных и контрольных панелей;
- таблицы расчета времени работы оборудования систем безопасности от резервных источников питания в нормальном режиме и в режиме "тревога";
- кабельный журнал;
- другие документы, необходимые для грамотного и правильного проведения монтажных работ на объекте.

В состав проектной документации обязательно входит спецификация оборудования и материалов.

В качестве основного нормативного документа, регламентирующего правила оформления спецификации, могут быть использованы как упомянутый ранее ГОСТ 2.105-95, так и ГОСТ 21.110-95. Последний стандарт входит в систему проектной документации для строительства. Согласно этому стандарту под спецификацией понимается текстовый проектный документ, определяющий состав оборудования, изделий и материалов, необходимых для реализации системы безопасности конкретного объекта.

В спецификацию в обязательном поряд-

ке включаются все оборудование, изделия и материалы, предусмотренные рабочей документацией. В спецификацию не включаются отдельные виды изделий и материалы, номенклатуру и количество которых определяет строительно-монтажная организация на основе действующих технологических и производственных норм. Данный документ рекомендуется составлять по разделам, наименование каждого раздела выносится в отдельную строку в виде заголовка и подчеркивается. На практике спецификации готовятся на компьютере в электронных таблицах Excel и заголовки зачастую выделяются только жирным шрифтом или курсивом без подчеркивания. Кроме того, наряду с исключением некоторых граф практикуется также изменение порядка их следования.

Содержательная часть спецификации оформляется в виде таблицы. В графе 1 этой таблицы указывается позиционное обозначение оборудования, предусмотренное рабочими чертежами. Графа 2 содержит наименование оборудования с его краткой технической характеристикой. В графе 3 приводятся тип и марка оборудования, ТУ и другие аналогичные данные. В графу 4 заносятся код оборудования. Сведения о заводе-изготовителе, стране и фирме (для импортного оборудования) приводятся в графе 5. Графы 6 и 7 содержат единицы измерения и количество единиц оборудования. Графа 8 согласно ГОСТ 21.110-95 отведена под указание массы единицы оборудования. В графе 9 приводятся дополнительные сведения (примечание). Указанный выше стандарт допускает не заполнять некоторые графы. Первым листом спецификации является титульный лист, заполняемый по специальной форме.

Спецификация достаточно часто выполняется в форме неотъемлемой части или приложения к договору на поставку оборудования и реализацию системы безопасности. В данной ситуации она отдельно утверждается руководителями заказчика и подрядчика, подписи которых скрепляются гербовыми печатями их организаций. На основании этого в шаблоне данного документа необходимо предусмотреть соответствующие поля и графы. Кроме того, в данной ситуации в спецификации предусматриваются графы с указанием стоимости передаваемого заказчику оборудования. Что является основанием для выполнения финансовых расчетов между договаривающимися сторонами, выписки накладных, постановки на баланс и прочих осуществляемых аналогичных финансовых и бухгалтерских операций.

5. Проектирование объектов аппаратных и пультовых для систем безопасности

5.1. Размещение аппаратных и пультовых на объекте

Объектовые аппаратные и пультовые представляют собой технические помещения, в которых располагаются основное оборудование сбора, обработки и отображения информации систем безопасности объекта, источники резервного и бесперебойного питания и т.п. Чаще всего аппаратная и пультовая объединены и располагаются в одном помещении. Лишь немногие крупные объекты, оснащенные современными интегрированными системами безопасности, имеют отдельное помещение для аппаратной расположенное, как правило, в соседнем или смежном помещении с пультовой.

Объектовая пультовая может иметь и другие названия: комната охраны или службы безопасности, комната милиции. Предназначение помещения от этого не меняется. Это техническое помещение, где расположено основное оборудование сбора, обработки и отображения информации, куда приходит вся информация от различных систем безопасности объекта и откуда осуществляется управление работой этих систем, а также реагирование на нештатные ситуации.

Объектовые аппаратные и пультовые являются помещениями, требующими повышенного внимания со стороны проектировщиков и служб безопасности или охраны объектов ввиду специфики находящегося в них оборудования и режима его функционирования. Как правило, это целый комплекс разнообразного электронного оборудования, многие годы работающего в круглосуточном режиме, от надежной работы которого напрямую зависит безопасность объекта, а иногда здоровье и жизнь, находящихся на объекте, людей. Безусловно, что в первую очередь речь идет о аппаратных и пультовых объектах, оснащаемых интегрированными системами безопасности, куда кроме систем пожарной и охранной сигнализации входят мощные системы охранного телевидения, контроля и управления доступом, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре и т.д.

Площадь объектовой пультовой зависит от состава размещаемого в ней оборудования и количества организуемых рабочих

мест по управлению работой систем безопасности объекта. Но в любом случае ее площадь должна быть не менее 14 м². Следует также учитывать и то обстоятельство, что на практике пультовая часто совмещается с аппаратной. Если проектируется отдельное помещение для аппаратной, то оно должно быть смежным или соседним с помещением пультовой для минимизации длины соединяющих их проводов и кабелей и иметь площадь не менее 6 м². Для крупных (многоэтажное здание) и территориально рассредоточенных объектов (несколько зданий или сооружений на одной охраняемой территории), как правило, проектируются аппаратные здания и этажные аппаратные. Конструктивно они могут представлять собой не только отдельное помещение, но и закрывающиеся ниши, шкафы, стойки и т.п., где обычно располагается периферийное или промежуточное оборудование сбора и обработки информации (расширители, усилители, контроллеры и т.д.), а также источники резервного питания. При выборе места расположения пультовой на конкретном объекте с учетом функций, выполняемых этим помещением, следует руководствоваться следующими принципами:

- пультовая должна располагаться, как правило, на первом этаже основного здания объекта, вблизи центрального входа в него;
- помещение пультовой не должно быть проходным, так как это усложняет систему контроля доступа в это помещение;
- окна помещения пультовой должны быть защищены решетками или специальными пленками и по возможности выходить на северную или северо-восточную сторону здания;
- при размещении пультовой в подвале здания риск заливания ее помещения грунтовыми водами, а также при авариях водопроводных систем различного назначения и канализации должен быть сведен к минимуму специальными строительными решениями (дополнительная гидроизоляция, соответствующий выбор трасс прокладки трубопроводов и т.д.);
- не рекомендуется располагать помещение пультовой на верхних этажах здания, так как это существенно затрудняет ввод в

нее кабелей внешних систем безопасности (периметральной, охранного телевидения периметра и т.д.). Кроме этого, верхние этажи получают наиболее сильные повреждения в случае пожара и заливаются при протечках крыши;

- следует избегать близкого размещения с пультовой мощных источников электрических или магнитных полей, а также оборудования, которое может вызвать повышенную вибрацию;

- через пультовую не должны прокладываться транзитом трубопроводы инженерных систем, которые не относятся к обслуживанию данного помещения;

- запрещается располагать пультовую рядом с помещениями для хранения пожароопасных или агрессивных химических материалов;

- над пультовыми не допускается размещать помещения, связанные с потреблением воды (туалеты, душевые, столовые, буфеты и т.д.).

При выборе места расположения объектовых аппаратных следует придерживаться тех же принципов, а для этажных аппаратных кроме этого следующими принципами:

- этажная аппаратная должна быть максимально приближена к стоякам, по которым прокладываются кабели внутренних магистралей систем безопасности. Идеально, если каналы стояка проходят непосредственно через аппаратную;

- для облегчения соблюдения режима контроля доступа помещение, выделенное для этажной аппаратной, не должно иметь окон, быть проходным или совмещаться с другими производственными помещениями;

- если на этаже многоэтажного здания проектируется две и более аппаратных, то желательно, чтобы все они обслуживались разными стояками. Это упрощает горизонтальную этажную прокладку кабелей и существенно повышает живучесть систем безопасности;

- при обслуживании одной этажной аппаратной нескольких этажей, при прочих равных условиях, ее целесообразно размещать на нижнем этаже, так как это несколько облегчает прокладку горизонтальных кабелей.

5.2. Условия окружающей среды в аппаратных и пультовых.

Соответствующим выбором архитектурно-планировочных и проектных решений, а

также применением систем инженерного обеспечения функционирования здания в аппаратных и пультовых должны быть обеспечены следующие условия окружающей среды.

Температура воздуха - от 17 до 24 °С при измерении на высоте 1,5 метра от уровня пола. Максимальная скорость изменения температуры не должна превышать 3 °С в час. При превышении температурой верхнего граничного значения подавляющее большинство видов электронного оборудования систем безопасности до определенного момента сохраняет свою работоспособность, однако это крайне нежелательно, так как сопровождается ускоренным старением электронных компонентов и приводит к преждевременным отказам,

Влажность воздуха - от 30 до 65% при измерениях на высоте 1,5 м от уровня пола и температуре воздуха 20°С. Скорость изменения влажности воздуха ограничена величиной не более 6% в час. Конденсация влаги должна быть исключена при любых условиях.

Освещенность - не менее 500 лк при измерении на высоте 1 м от уровня пола на свободном от оборудования пространстве. Минимальная высота расположения светильников от уровня пола установлена равной 2,6 м. Источники света должны иметь такую мощность и быть расположены таким образом, чтобы обеспечить равномерную освещенность всего пространства помещения. Наличие хорошего освещения особенно важно в процессе проведения монтажных работ. При этом сама система освещения должна быть спроектирована таким образом, чтобы работы любого вида могли производиться без использования дополнительных ламп и светильников, но, в то же время, оно не должно мешать работе операторов за мониторами компьютеров и системы охранного телевидения, а также создавать блики на экранах. Выключатель системы общего освещения следует располагать рядом с входной дверью, высота установки над уровнем чистого пола выбирается равной 1,5 м.

Напряженность электрического поля в помещении аппаратной или пультовой не должна превышать значения 3 В/м во всем спектре частот.

По уровню вибрации в пультовой и аппаратной амплитуда колебаний не должна превышать 0,1 мм при частоте не выше 25 Гц, а в диапазоне 25-500 Гц максимальное уско-

рение не должно быть более $2,5 \text{ м/с}^2$.

Запыленность воздуха в помещениях пультовых и аппаратных не должна превышать $0,75 \text{ мг/м}^3$. При необходимости дополнительной очистки используют систему фильтров. Применение масляных фильтров не допускается.

По зарубежным нормам для подобного ряда помещений содержание в воздухе загрязняющих веществ не должно превышать предельных значений, указанных в табл. 5.1. Отечественные нормы устанавливают содержание коррозионно-активных веществ в воздухе не выше предельно допустимой концентрации этих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

Тепловая мощность, которая должна от-

Таблица 5.1

**Предельное содержание
загрязняющих веществ
в аппаратной и пультовой**

Вещество	Содержание
Хлор, ррт (промилле)	0,01
Сероводород, ррт	0,05
Окислы азота, ррт	0,1
Двуокись серы, ррт	0,3
Пыль, г/м^3 сутки	10-6
Углеводороды, г/м^3 сутки	10-6

водиться от установленного в аппаратной или пультовой оборудования, зависит от его состава и количества. Для пультовых и аппаратных при них, где размещено оборудование нескольких и, как правило, интегрированных систем безопасности, величину отводимой тепловой мощности в штатном режиме его функционирования можно принять равной $2,5 \text{ кВт}$. Значение тепловыделения и влаговыведения от людей по нормам ОН 512-78 принимаются равными при условии выполнения ими легких работ. Это объясняется тем, что основную массу времени персонал, постоянно или временно находящийся в этих помещениях, по роду своей деятельности проводит за мониторами или компьютерами. Необходимость нормирования этих величин обусловлена тем, что эти помещения насыщены, как правило, большим количеством электронного оборудования, и значение величины выделяемого тепла позволяет правильно рассчитать параметры охлаждающих устройств системы

кондиционирования.

Система вентиляции должна быть спроектирована таким образом, чтобы создавать в помещениях аппаратной и пультовой избыточное воздушное давление, а ее производительность должна обеспечивать минимум однократную полную смену воздуха в час. Превышение притока над вытяжкой проектируется равным 20%. Допускается осуществлять подачу приточного воздуха через коридоры и холлы.

Чувствительные элементы датчиков системы кондиционирования должны располагаться на высоте примерно 1,5 м от уровня чистого пола.

5.3. Требования к помещениям аппаратных и пультовых

Наиболее оптимальной формой помещения для аппаратной и пультовой является квадратная или близкая к ней, с длиной короткой стены для пультовой не менее 3 м, а для аппаратной - 2 м. Расстояние между полом (фальшполом) и потолком (подвесным потолком) должно быть не менее 2,6 м. Потолок помещений пультовой и аппаратной рекомендуется защищать гидроизоляцией для предотвращения протечек.

Несущие конструкции здания в месте расположения пультовой и аппаратной должны выдерживать с соответствующим запасом вес электронного и компьютерного оборудования систем безопасности, источников электропитания, оборудования кондиционирования, специализированной мебели, монтажного оборудования и т.д., а также обслуживающего персонала. На основании этого пол этих помещений проектируется таким образом, чтобы выдерживать распределенную нагрузку не менее 1250 кг (или 350 кг/м^2) и точечную нагрузку (на площади 25 см^2) не менее 450 кг . Конструкция и материал стен выбираются с учетом возможности крепления к ним аппаратуры (приборы приемно-контрольные, контрольные панели, пульта управления, Оповещатели и т.д.). Конструктивное исполнение стен и потолков должно быть подобрано таким образом, чтобы исключить выделение пыли и допускать систематическую их очистку. Самый простой и дешевый способ реализации этого требования - это окраска открытых поверхностей.

Иногда, по тем или иным причинам (неровные или непрочные стены, удобство монтажа и т.д.), к стенам сначала крепят

специальные щиты, а уже к ним размещаемое оборудование систем безопасности. В этом случае в качестве материала щитов следует применять текстолит, металл или фанеру. В последнем случае толщина щита должна составлять порядка 20 мм. Применять щиты из ДСП не рекомендуется из-за способности этого материала крошиться в местах крепления.

Щит из фанеры следует предварительно покрасить негорючей краской в два слоя. Данный прием увеличения огнестойкости конструкции без конкретизации вариантов его исполнения допускает СНиП 21-01-97.

Прочность крепления щитов к стене должно обеспечивать гарантированное усилие отрыва щита не менее 350 кг.

Чистый пол аппаратной или пультовой при любом варианте его реализации должен быть ровным и иметь антистатическое покрытие с сопротивлением 10^6 Ом, обеспечивающим стекание и отвод статического электричества. Настилка чистого пола выполняется на несгораемое основание. Его исполнение должно позволять выполнять очистку пылесосом и влажную уборку.

В целях уменьшения притока тепла от солнечной радиации на окнах пультовой и аппаратной, при их наличии в ней, следует применять солнцезащитные жалюзи, шторы, пленки с металлизированным покрытием и другие аналогичные элементы. Окна должны быть герметизированы с использованием уплотняющих прокладок. Для предотвращения конденсации влаги желательно использование оконных блоков с тройным остеклением типа "стеклопакет". При расположении помещения пультовой на первом этаже, что чаще всего и бывает, ее окна должны быть оснащены металлическими решетками. То же относится и к окнам аппаратной (если они есть). Если это не может быть выполнено по каким-либо причинам, то на окна устанавливается защитное остекление из стекла класса не ниже А2 (защита от удара брошенным предметом).

Вход в пультовую и аппаратную осуществляется через дверь, которая должна открываться наружу с углом раскрытия 180°. Дверь должна иметь размеры не менее 2,0х0,9 м, уплотняющую прокладку и запираться на внутренний замок. Целесообразно предусматривать на двери смотровой глазок, доводчик и противосъемные приспособления. Еще лучше, если вход в пультовую будет оснащен аудио- или видеодомофо-

ном с возможностью дистанционного открывания двери и/или системой контроля и управления доступом. Для облегчения возможности доставки тяжелого оборудования порог в дверном проеме не рекомендуется. При наличии в аппаратной или пультовой фальшпола напротив дверного проема оборудуется пандус с крутизной не более 1:12.

Двери аппаратной и пультовой должны быть выполнены из трудносгораемого материала и иметь предел огнестойкости не менее 0,6 ч. Для получения требуемых параметров по огнестойкости традиционных деревянных дверей рекомендуется покрыть их слоем асбеста и оббить листовой сталью с обеих сторон. Суммарная толщина стальных листов обшивки должна быть не менее 4 мм.

Помещения пультовой и аппаратной в максимально полной степени должны быть оснащены следующим:

- охранной сигнализацией (для аппаратных);
- пожарной сигнализацией;
- системой кондиционирования и освещения;
- аварийным освещением, позволяющим выполнять работу в случае отключения рабочего освещения;
- защитным и рабочим заземлением, причем должна быть обеспечена возможность подключения непосредственно к главной шине заземления;
- сетью силового питания от двух независимых источников.

В пультовой также предусматривается установка одного или нескольких телефонных аппаратов. Кроме того, как показывает практика, при организации различного рода профилактических работ, измерениях параметров, устранении отказов и т.д. существенную помощь оказывает система громкоговорящей связи. Необходимость применения и объемы установки этих и других систем (часофикации, радиофикации и т.д.) определяется заказчиком.

В пультовой также рекомендуется предусмотреть (при наличии места) следующее дополнительное оборудование:

- отдельные шкафы, стеллажи или полки для хранения рабочей и эксплуатационной документации, а также измерительной аппаратуры и ЗИП оборудования систем без опасности;
- переносные углекислотные огнетушители из расчета не менее двух штук на каж-

дые 20м² площади помещения, выполняющие функции индивидуального средства тушения пожара.

5.4. Требования к монтажу оборудования в аппаратных и пультовых

Оборудование систем безопасности в аппаратной и пультовой может устанавливаться на полу, фундаменте, аппаратном столе, полке, а также укрепляться на стене, в стенной нише или шкафу.

Оборудование в рабочем положении должно устанавливаться горизонтально, вертикально и соосно. Отклонения от горизонтали, вертикали, параллельности и соосности не должны превышать допустимых значений, указанных в технической документации предприятий-изготовителей и руководствах по монтажу. Для выравнивания оборудования и конструктивов, выполненных в напольном исполнении и не оснащенных регулируемыми опорами, разрешается применять подкладки из листовой стали. Общая толщина пакета подкладок не должна превышать 5 мм, площадь каждой подкладки должна составлять не менее 40 см².

Крепление оборудования и монтажных конструктивов к конструкциям здания должно осуществляться анкерными или стяжными болтами, дюбелями, а также шурупами. В двух последних случаях из соображений обеспечения необходимой прочности крепления запрещается применение деревянных пробок. Использование анкерных болтов в качестве крепежных элементов допускается при толщине стены не менее 12 см.

В случае размещения оборудования систем безопасности в 19-дюймовом конструктиве предпочтительно планировать установку отдельных 19-дюймовых шкафов и стоек таким образом, чтобы обеспечить доступ не только к их передней, но и к задней частям. Минимальное свободное расстояние перед передней и задней частями шкафа или стойки должно составлять 900 мм при минимальной ширине бокового прохода не менее 760 мм.

Устанавливаемые в одном ряду шкафы должны быть скреплены в единую конструкцию, соединяемые между собой с боковой стороны каркаса болтами. Шкафы и стойки обязательно должны быть заземлены.

Оборудование настольного типа устанавливается на столах или полках без креп-

ления, если этого не требует проектная документация или инструкция по монтажу конкретного оборудования. Установка полок осуществляется на крепежных кронштейнах.

При креплении оборудования к каменным, кирпичным и железобетонным вертикальным стенам, колоннам и перегородкам дюбелями и функционально аналогичными им элементами нагрузка на каждый верхний дюбель не должна превышать значений, приведенных в табл. 5.2. Крепление оборудования к потолку осуществляется не менее чем двумя дюбелями, причем нагрузка на каждый дюбель не должна превышать 150 Н.

К деревянным стенам крепить оборудо-

Таблица 5.2

Допустимая нагрузка на верхний дюбель при креплении оборудования к вертикальным поверхностям

Материал стены	Допустимая нагрузка, Н
Кирпич, бетон и железобетон марки 200	150
Бетон и железобетон марки 400	350
Сталь	500

вание массой свыше 20 кг запрещается.

Обслуживаемое настенное оборудование должно располагаться таким образом, чтобы органы управления и индикаторы находились на высоте $1,6 \pm 0,1$ м от уровня чистого пола. Максимальная высота расположения необслуживаемого настенного оборудования от пола не должна превышать $2,4 \pm 0,1$ м. При этом величина зазора между верхней поверхностью корпуса монтируемого оборудования и потолком должна быть не менее 150 мм.

В случае настенного монтажа оборудования значение минимальной величины свободного пространства рядом с боковой поверхностью корпуса любого устройства должно составлять не менее 50 мм.