

Общие технические требования к зданиям и помещениям для установки оборудования информацион- ных технологий

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение технических требований
2. Планировка помещений для ОИТ
3. Микроклимат и шум
4. Коммуникационные каналы
5. Вентиляция и кондиционирование
6. Специальные требования по пожарной безопасности
7. Электроснабжение, электротехнические устройства и заземление
8. Требования по проектированию слаботочных сетей
9. Организационные меры для проведения работ при эксплуатации ОИТ

1. Назначение технических требований

1.1 Общие технические требования (ОТТ) предназначены для разработки технического задания (ТЗ) на проектирование зданий (помещений) для использования в них оборудования информационных технологий (ОИТ, согласно ГОСТ Р 51318.24-99) и осуществления единого подхода к обеспечению требуемой устойчивости функционирования информационно-вычислительной сети (ИВС), телефонной и телекоммуникационной связи. ТЗ на проектирование - основной документ, которым руководствуются в работе и при сдаче объекта. Заказчику не рекомендуется поручать проектировщику подготовку ТЗ.

1.2 Технические требования включаются Заказчиком в ТЗ на проектирование вновь сооружаемых или реконструируемых объектов, а также на проектирование помещений в арендуемых зданиях другого назначения.

1.3 Помещения для размещения ОИТ проектируются в соответствии с требованиями "Инструкции по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин СН 512-78" (утв. ГК СССР по делам строительства, пост. № 244 от 22.12.78).

1.4 Используемое ОИТ должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51318.24-99, ГОСТ Р 50839-95, ГОСТ Р 50377-92, ГОСТ 27201-87, ГОСТ 26329-84, ГОСТ 29216-91, ГОСТ Р 50628-93 и иметь сертификаты соответствия от Госстандарта и гигиенические сертификаты от Минздрава России, а также могут иметь знак соответствия ISO 9000, признанный в России.

1.5 Требования, имеющие рекомендательный характер, уточняются Заказчиком. Требования ГОСТов по электромагнитной совместимости и устойчивости к электромагнитным помехам для ОИТ обязательны во всех отраслях экономики, независимо от их принадлежности и форм собственности.

2. Планировка помещений для ОИТ

2.1. Для нового (реконструируемого) здания состав помещений и их площади определяются в ТЗ по усмотрению Заказчика. Помещения для ОИТ относятся к отдельной функциональной группе помещений.

2.2. Помещение вычислительного центра ИВС (далее - серверная) рекомендуется располагать без соприкосновения с внешними стенами здания и сообщения с посторонними помещениями. Трассы обычного и пожарного водоснабжения, отопления и канализации должны быть вынесены за пределы серверной и не находиться непосредственно над ней на верхних этажах.

2.3. Через серверную не должны проходить любые транзитные коммуникации. Местом расположения серверной или процессингового центра могут быть помещения (помещение) в административном здании, которые оборудуются с учетом специальных требований. Меры безопасности и инфраструктура этажа, где расположена серверная, по своему назначению и высокой стоимости ОИТ проектируются с учетом более высоких требований по строительной части и инженерному оснащению здания (помещений). При расположении резервной серверной в подвальном помещении значение этих требований еще более возрастает.

2.4. Для сокращения суммарной длины кабельных каналов серверную (коммутационные шкафы) следует размещать ближе к середине здания. Это снизит расходы на материалы и позволит соблюдать требуемую международными стандартами ISO/IEC 11801 и TIA/EIA 568-B длину кабеля для структурированной сети категории 5Е и 6.

2.5. Конструкция стен или перегородок серверной должна быть герметичной. Вход в серверную оборудуется герметичной дверью (тамбур-шлюзом).

2.6. Серверная может оборудоваться фальшполом для размещения коммуникаций (подачи кондиционированного воздуха к устройствам). Высота подпольного пространства должна быть не менее 200 мм (рекомендованная - 300 мм).

2.7. Расчет общей площади для проектирования рабочих мест выполняется по рекомендованной норме площади на одно рабочее место: сотрудник - 4-5 м²; программист - 6 м²; персонал, обслуживающий ОИТ - 6 м².

2.8. При проектировании рабочих мест, оборудованных ОИТ, необходимо учитывать специфику производственных, технических условий и требований безопасности. Экспликацию помещений с учетом взаимодействия подразделений, размещения телекоммуникационной техники необходимо согласовать на этапе эскизного проектирования здания. При этом следует любое помещение, где возможна работа персонала, оборудовать коммуникациями, которые обеспечат

наращивание рабочих мест. В течение одного года эксплуатации нового здания 25-процентный запас рабочих мест для СВТИ может быть полностью исчерпан, а некоторые помещения окажутся без каналов для дополнительной прокладки кабельных линий.

3. Микроклимат и шум

3.1. Температура воздуха в помещениях - $20^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$ (не более 25°C). Для ресурса ОИТ лучше нижняя граница.

3.2. Относительная влажность воздуха - 20-70% (не более 75% в холодный период, в теплый для 25°C - не более 65%, для 24°C и ниже - не более 70%).

3.3. Оптимальная скорость потока воздуха - 0,2м/с (не более 0,3м/с для холодного, 0,5м/с для теплого периодов).

3.4. Запыленность воздуха помещений не должна превышать: в серверной - 0,75 мг/м³, с размерами частиц не более 3 мкм (атм. пыль, сажа, дым, споры, асбест); в помещениях обработки данных - 2 мг/м³.

3.5. Допустимый уровень шума не более 65 дБ. Допустимый уровень вибрации не должен превышать по амплитуде 0,1 мм и по частоте 25 Гц.

3.6. Поверхности стен и материалы напольного покрытия в помещениях для ОИТ (особенно в серверной) не должны выделять и накапливать пыль. Напольные покрытия должны иметь антистатические качества.

3.7. При оборудовании помещения для хранения магнитных носителей данных или установке в них специального сейфа класса ДИС (магнитные носители) следует учитывать более жесткие требования, обусловленные тем, что температура хранения для магнитных носителей не может превышать 50°C , а максимально допустимая влажность воздуха при хранения не более 85%. Только в этом случае после воздействия высоких температур информация с магнитных носителей будет считываться.

Целесообразно ограничиться установкой сейфа для хранения магнитных носителей, но при этом он должен иметь сертификат испытаний по стандартам страны-производителя и сертификат соответствия ГОСТ 50862-96. Это не предотвратит опасных воздействий для всего ОИТ, но позволит гарантированно сохранить данные при любом неблагоприятном исходе, даже при пожаре.

4. Коммуникационные каналы

4.1. Коммуникационные каналы для прокладки силовых и слаботочных кабельных сетей здания выполняются в отдельных (или разделённых перегородками) кабельных лотках, коробах или трубах, разнесенных между собой на расстояние до 500 мм. Расстояние зависит от величины тока, протекающего по силовым кабелям, от величины совместного пробега кабелей, от типа слаботочного кабеля - у разных производителей нормы для кабелей могут сильно различаться. Допустимость (или недопустимость) совместной прокладки кабелей слаботочных

систем и силовой проводки определяются электромагнитными помехами (EMI), которые создаются силовым электрооборудованием и силовой электропроводкой и рассчитываются на этапе проектирования.

4.2. Вертикальные каналы (стояки) выполняются от подвала или первого этажа (при отсутствии подвала) и до чердачного помещения (для мансарды), не менее 1 канала из 6 труб диаметром 80 мм на 25-30 м коридора и должны проходить на каждом этаже через коммуникационные шкафы (ниши).

4.3. Слаботочные и силовые шкафы (ниши) выполняются отдельно и закрываются на замок. Слаботочные шкафы оборудуются функциональным заземляющим проводником (по ГОСТ Р 50571.22-2000), освещением и служебной электрической розеткой с защитным заземлением, подключенной через автоматический выключатель с номинальным значением до 10А.

4.4. Горизонтальные (этажные) каналы (лотки) должны соединять между собой шкафы, по которым проходят на этажах вертикальные каналы, коммуникационные комнаты ИВС и иметь входы во все рабочие и служебные помещения (в коридорах, оборудованных фальшпотолком, рекомендуется использовать пространство за ним).

Размеры коридорных лотков проектируются под объемы кабельной прокладки, но не менее 200 мм в самом узком месте этажа.

4.4. Все прокладки кабеля через перекрытия, стены и перегородки осуществляются в отрезках несгораемых (трудносгораемых) труб с использованием несгораемых материалов.

4.5. Для каналов, в зависимости от назначения помещения и его интерьера, могут использоваться электротехнические короба (плинтусы) или трубная разводка. Выполнение каналов внутри помещений должно соответствовать интерьеру. Рекомендуется выбирать тип коробов из каталогов фирм, обеспечивающих необходимый набор аппаратуры и аксессуаров (розетки и прочее).

4.6. Офисные и технические помещения рекомендуется оборудовать электротехническими коробами и плинтусами. При наличии фальшпола используется и его пространство.

4.7. В кабинетах каналы могут выполняться в виде трубной разводки:

1) в кабинетах и конференцзале (зале правления) трубная разводка выполняется по периметру помещения с коммуникационными нишами во всех 4-х углах, к которым должен быть доступ при любом оформлении интерьера (съемные панели и элементы интерьера);

2) при трубной разводке в полу во всех 4-х углах помещения должны быть выходы на боковые стены в специальные коммуникационные ниши.

4.8. В некоторых случаях рекомендуется использовать комбинированную разводку.

4.9. Коммуникационные каналы смежных комнат рекомендуется соединять сквозными отверстиями у наружных стен (не менее 30 мм) с закладкой несгораемых (трудносгораемых) труб и с использованием несгораемых материалов.

4.10. Кабельные каналы для обеспечения возможности наращивания кабельной сети рекомендуется проектировать с заполнением не более 50-60 %.

5. Вентиляции и кондиционирование

5.1. Кроме систем центрального отопления и вентиляции с механическим побуждением в помещениях для ОИТ устанавливаются системы кондиционирования воздуха и пылеудаления.

5.2. Помещения с одно- и двухсменным режимом работы оборудуются по обычным нормам или в сочетании с встроенными системами кондиционирования воздуха.

5.3. В помещении с трехсменным режимом работы устанавливается система кондиционирования с поддержанием температуры, влажности и чистоты воздуха, обеспечивающими комфортные условия для персонала и аппаратуры.

5.4. В системах кондиционирования с поддержанием влажности необходимо предусмотреть установку оборудования для обеспечения требуемой жесткости воды для повышения ресурса паропроизводителя, так как повышенная жесткость приведет к его быстрому износу или выходу из строя.

5.5. В серверной с автономной прецизионной системой кондиционирования воздуха должна быть предусмотрена возможность отключения системы отопления. В герметичных помещениях (гермозона) следует предусматривать избыточное давление воздуха в размере 1,5 мм вод. ст.

5.6. Серверные, изолированные от внешних стен здания и оборудованные автономной прецизионной системой кондиционирования, не должны оборудоваться отопительными системами.

5.7. Перечень помещений с автономной или локальной системой кондиционирования воздуха (серверная, телекоммуникационная, помещения с мощными ИБП) формируется Заказчиком, исходя из технологических требований, приведенных в документации на ОИТ. Для помещений с ИБП рекомендуется создавать локальный, то есть выделенный контур вентиляции (кондиционирования).

5.8. Системы кондиционирования воздуха, обеспечивающие выполнение климатических условий для серверной (основной и резервной), не объединяются с другими системами кондиционирования.

Рекомендуется в серверной устанавливать два температурных датчика, которые позволят обеспечить дополнительный контроль за соблюдением температурного

режима. Один датчик выводится на пульт диспетчера инженерных систем здания, а второй датчик - на пульт администраторов ИВС.

5.9. Система центрального кондиционирования воздуха здания для ОИТ на рабочих местах должна обеспечивать в любое время года температуру, относительную влажность, скорость движения и максимально возможную рециркуляцию воздуха в рабочей зоне с параметрами не хуже, чем это указано в разделе 3.

5.10. Для серверной (основной и резервной) обеспечиваются дублирование важных элементов системы или целиком кондиционеров, а также автоматическое регулирование, контроль, блокировка, дистанционное управление с устройствами индикации, сигнализации и обнаружения пожара на ранней стадии. Все устройства системы кондиционирования, имеющие микропроцессорное управление, должны быть подключены к электропитанию от ВЭПС (раздел 7).

5.11. При подаче охлажденного воздуха непосредственно в устройства (стойки с аппаратурой) температура его на входе не должна быть ниже 14°C, относительная влажность не более 75%. Подача воздуха должна осуществляться по воздуховодам или из подпольного пространства. Вытяжные отверстия следует размещать над оборудованием, выделяющим тепло (особенно для ИБП).

5.12. Для помещений, оборудованных системой АУГП (раздел 6), следует предусматривать вытяжные системы для удаления огнегасящей газовой смеси из нижних зон и отсеков подпольного пространства серверной (согласно "Инструкции по проектированию установок автоматического газового пожаротушения").

5.13. В холодный период года система кондиционирования не должна допускать выпадения конденсата.

6. Специальные требования по пожарной безопасности

6.1. Для обеспечения пожарной безопасности следует выполнять нормативные документы, утвержденные ГУ Государственной противопожарной службы МВД России.

Нормы пожарной безопасности НПБ 110-99 содержат перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, которые защищаются автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) и пожарной сигнализации (АУПС) и проектируются в соответствии со СНиП 2.04.09-84. Категория зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяется в соответствии с НПБ 105-95. Противопожарная защита устанавливается обязательно и независимо от ведомственной принадлежности, организационно-правовой формы и площади помещений. Согласно "Перечню" НПБ 110-99 помещения связи (таблица 3, п. 4.16-4.20) и помещения общественного назначения для размещения ЭВМ (таблица 3, п. 4.38), которые, с учетом современных технологий, имеют в своем составе ОИТ, также подлежат защите. Исключение составляют ОИТ, размещенные на рабочих местах пользователей и не требующих выделения зон обслуживания.

6.2. Помещения для ОИТ относятся в соответствии гл. 7.4 "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ) к классу пожаробезопасности П-IIa (степень огнестойкости).

6.3. Помещения, где установлены ОИТ (серверная и т.п.), от помещений другого назначения отделяются несгораемыми стенами (перегородками) с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч. Двери в этих стенах и перегородках должны быть с пределом огнестойкости не менее 0,6 ч. Зону серверной (вычислительный центр) рекомендуется оборудовать как наиболее защищаемую. Основная и резервная серверные располагаются на разных этажах здания, для сложных объектов рекомендуется размещение в удаленных друг от друга зданиях. Для хранения магнитных носителей (резервных копий) используется только сертифицированный сейф (см.п.3.7).

6.4. Противодымную защиту следует проектировать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование".

6.5. Серверная (основная и резервная) и телекоммуникационная оборудуются автоматическими установками газового пожаротушения (АУГП), согласно требованиям по проектированию зданий и помещений для ЭВМ (раздел 3, СН-512-78). АУГП предусматривается для помещений, где располагается оборудование управления ИВС (серверная, центр управления, процессинговый центр).

6.6. Огнегасящим веществом должен быть газ, имеющий российский сертификат: газ "игмер" (октафторциклобутан, хладон 318Ц, ТУ 2412-001-13181581-96, код К-ОКП 241249, сертификат соответствия № РОСС RU.ББ02. Н00073 от 10.04.96, одобренный НИИ медицины труда РАМН) или двуокись углерода. Газ содержится в модулях высокого давления типа МГП.

Использование фреона 114В2 (тетрафтордибромэтан) и порошковых огнегасителей в этих помещениях категорически запрещено.

6.7. Станция, модуль газового пожаротушения (МГП, ТУ4854- 001-33075088-96, код К-ОКП 485487) системы АУГП размещается непосредственно в помещении серверной (или вблизи ее) в специально оборудованном для этого шкафу. Количество баллонов с газом зависит от объема защищаемого помещения.

6.8. Включение системы АУГП производится от датчиков раннего обнаружения пожара, реагирующих на появление дыма.

6.9. В помещениях, оборудованных системой АУГП, должно предусматриваться:

- отключение вентиляции при срабатывании не менее 2-х датчиков;
- установка автоматизированных огнезадерживающих и герметизирующих заслонок и клапанов на воздуховодах;
- удаление дыма и газа после пожара из защищаемых помещений в объеме не менее 3-х кратного воздухообмена в час, вытяжные шахты с ручным или автоматическим открыванием в случае пожара, сечение которых не менее 0,2 % площади помещения;

- вытяжка из нижней и верхней зон (при наличии фальшпола) в соотношении 2:1.

Допускается использование переносных дымососов.

6.10. Помещения с критичным ОИТ (кроме серверной и телекоммутационных) вместо АУГП могут оборудоваться только АУПС и первичными средствами пожаротушения (переносными или перевозными газовыми модулями) из расчета два огнетушителя на 20 м² площади помещений.

6.11. Рекомендуется помещения с критичным ОИТ оборудовать полноценной системой АУГП. Так, протокол испытаний от 6.12.99 г., проводимых совместно специалистами ВНИИПО МВД РФ, ГУГПС МВД РФ, УГПС г. Москвы, ЗАО "АРТСОК", ОАО "Ростелеком", Минатома РФ, ЦБ РФ, РАО "Газпром" и т. д., подтверждает, что при выпуске двуокиси углерода из модулей типа МГП защищаемое ОИТ (процессор P166, монитор, видеокамера, связное и измерительное оборудование) сохранили свою работоспособность после тушения очага пожара и через 40 суток после испытаний. Использовать порошковые средства в помещениях с ОИТ категорически запрещено.

6.12. Специальные стеллажи и шкафы в серверной должны быть из несгораемых материалов. Акустическая отделка выполняется из несгораемых (трудносгораемых) материалов.

6.13. В серверной предел огнестойкости, по желанию Заказчика, может быть доведен до 1,5 часа для обеспечения более высокой степени защиты от пожара.

6.14. Помещения Заказчика от помещений других организаций рекомендуется отделять глухими противопожарными стенами 2-го типа или противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа по СНиП 2.01.02-85 "Противопожарные нормы".

7. Электроснабжение, электротехнические устройства и заземление

7.1. Электроснабжение, силовое электрооборудование и электрическое освещение зданий и помещений для ОИТ необходимо выполнять по требованиям ПУЭ-2000, ВСН-59-88, а также с учетом ГОСТ 13109-97, ГОСТ Р 51318.24-99, ГОСТ Р 50839 и других нормативных документов.

7.2. Для ОИТ сеть электропитания должна быть выделенной и помехозащищенной (сокращенно ВЭПС - "выделенная электрическая помехозащищенная сеть") и выполнена по 5-проводной схеме с типом системы заземления TN-S (ГОСТ Р 50571.20-2000) в магистральной части и по 3-проводной схеме в групповой с использованием розеток с заземляющим контактом. При монтаже ВЭПС по системе TN-S (L1, L2, L3, N, PE) нельзя применять кабель с жилами одинакового сечения. Нелинейный характер блоков питания ОИТ (потребление из электросети существенной доли 3-й гармоники тока) создает токовую нагрузку нейтрали (N), превышающую нагрузку фазового провода в 1,5-2 раза.

Технология ВЭПС и соответствующее помехозащитное оборудование, установленное на объекте, приводит к радикальному улучшению условий работы ОИТ, практически полному исчезновению сбоев от помех в работе и уменьшению случаев преждевременного выхода оборудования из строя, увеличению его ресурса.

7.3. ОИТ рекомендуется относить к группе электроприемников I категории (два независимых источника электропитания). Такое требование актуально для организаций и предприятий, использующих информационные технологии, остановка которых повлечет за собой потерю информации, прерывание процесса управления или отсутствие доступа к информационным ресурсам. Заказчик может ОИТ разделить по защищенности на отключаемую и неотключаемую нагрузку. Неотключаемая нагрузка – это ОИТ в помещениях серверной и телекоммуникационных, информационных и функциональных подразделений, отключение которых нанесет существенный вред или приведет к необратимым последствиям. При этом подключение ОИТ к ИБП может осуществляться через электромеханический ранжировщик нагрузки, который отключит электропитание для некритичного (отключаемого) ОИТ при переходе ИБП на аккумуляторные батареи (АБ).

7.4. Для исключения потери (разрушения) информации, хранящейся на магнитных носителях (дисковых системах), при кратковременном исчезновении напряжения в сетях электропитания в качестве третьего независимого источника должны предусматриваться источники бесперебойного питания (ИБП, UPS). ИБП, используемые для обеспечения бесперебойного питания ОИТ, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50745-99 "Совместимость технических средств электромагнитная. Системы бесперебойного питания. Устройства подавления сетевых импульсных помех. Требования и методы испытаний."

7.5. Для увеличения времени автономии при отключении электропитания или недопустимо низком его качестве можно оборудовать здание автоматическим дизель-генератором (ДГ), обеспечивающим неотключаемую нагрузку ОИТ. При централизованной системе бесперебойного питания большой мощности для ОИТ (от 200 кВА и более) установка ДГ экономически более целесообразна, чем использование эквивалентного по мощности комплекта АБ для ИБП. При этом ИБП комплектуются АБ с минимальным временем автономии. Через 5 лет комплект АБ должен быть заменен новым. Стоимость надежного ДГ (например, "F.G.Wilson") меньше разницы стоимостей комплекта АБ для обеспечения большого времени автономии и минимального комплекта АБ, а с учетом их необходимой замены эффективность использования ДГ еще более ощутима. Если температурный режим для АБ превышает на 10°C , то срок ее использования сократится вдвое. Заказчик принимает решение об установке ДГ и при меньшей мощности защищаемой нагрузки.

7.6. Расчет электрических нагрузок для ОИТ производится с учетом K_i (коэффициентов использования): для ОИТ в серверной - 1,0 (при числе серверов 3 и более); для цифровой копировально-множительной техники - 0,7- 0,75; для рабочих мест - 0,5.

7.7. Штепсельные розетки маломощного ОИТ подключают по магистральной схеме, группируя по 3-5 рабочих мест (3 розетки с заземляющим проводом на одно рабочее место). Схема разводки кабелей в пределах одного этажа многолучевая, без образования замкнутых пространственных петель. Это минимизирует площадь паразитных контуров, являющихся приемниками импульсных помех. Недопустимы межэтажные перемычки, кроме соединения с основным фидером, а также перемычки с общепромышленной сетью освещения и другими.

При большом количестве розеток в помещении (например, в серверной) для обеспечения надежности, ремонтпригодности или технического обслуживания без отключения другой аппаратуры потребители разбиваются на вторичные группы с установкой автоматических выключателей. Автоматические выключатели групп в серверной из-за повышенной мощности и больших пусковых токов подключенного ОИТ должны выбираться на большие токовые нагрузки.

ОИТ (серверы и коммутационное оборудование) с двумя и более блоками питания рекомендуется подключать не только через разные автоматические выключатели, но и от различных ИБП при реализации схемы параллельно работающих ИБП с равномерно распределенной между ними нагрузкой.

7.8. Для защиты ОИТ в горизонтальных линиях, наиболее удаленных от этажных щитов электропитания, рекомендуется использовать модули выравнивания потенциалов (МВП) перенапряжения, индуцированных в кабельных системах объекта близкими разрядами молний. Минимальное количество МВП определяется особенностями здания: по 1 МВП для розеток в помещениях по углам здания на каждом этаже; по 1 промежуточному МВП на коротких стенах; по 2 промежуточных МВП на длинных стенах.

7.9. При отсутствии ВЭПС подключение ОИТ к сети здания может осуществляться только через дополнительный фильтр, кондиционер напряжения или ИБП (On-Line UPS) малой мощности.

7.10. Использование ВЭПС для потребителей, не относящихся к ОИТ, категорически запрещено. Розетки ВЭПС маркируются для предотвращения их нецелевого использования.

7.11. Качество электроэнергии для ОИТ в ВЭПС должно соответствовать указанному в технической документации параметрам. Для нормальных условий эксплуатации должна обеспечиваться сбалансированность нагрузки по фазам (разница нагрузок наиболее и наименее нагруженных фаз не должна быть более 15 % от средней нагрузки фазы). Нагрузка по фазам для ОИТ существенно различается на протяжении дня, поэтому ИБП (корректоры напряжения и т.п.) и помехозащитные устройства ВЭПС должны обеспечивать работу с асимметричной нагрузкой. Не все ИБП работают с асимметричной нагрузкой и переходят на bypass даже при качественном электропитании на его входе и выходе. ВЭПС из-за специфики ОИТ является сетью с несимметричной нагрузкой, что требует наличия специфического профессионального опыта при выборе оборудования и проектировке сети.

7.12. Выбор топологии системы электропитания (централизованная или распределенная), использование ИБП или других средств согласовывается при разработке ТЗ. Топология системы электропитания выбирается в зависимости от количества, сложности и состава ОИТ, требуемой надежности и защищенности их работы. Затраты на создание ВЭПС зависят от выбранной топологии. Существенно сократить общую стоимость владения (т.е. с учетом затрат на эксплуатацию) при создании ВЭПС можно, используя вместо ИБП корректоры напряжения по этажам здания, а критичные СВТИ защищать маломощными ИБП (On-line UPS). При сопоставимых сроках использования корректоры напряжения по эксплуатационным расходам более экономичны, чем ИБП. Для окончательного выбора топологии ВЭПС кроме проектировщиков следует привлекать представителей ИТ-подразделений, подразделений безопасности и технического обеспечения Заказчика. Эксплуатация ВЭПС выполняется квалифицированным персоналом, количество и уровень которого можно сократить, если сервисное обслуживание ВЭПС или ее составных частей возложить на специализированную фирму.

7.13. ВЭПС должна обеспечивать следующие параметры работы для ОИТ:

1. Запас мощности для развития сети - не менее 25%.
2. Установочная мощность одного рабочего места:
 - реально 250-300 Вт;
 - по нормам расчета для проектирования 500 Вт;
 - до 1600 Вт и более (по технической документации ОИТ).
3. Входное напряжение (от ВРУ или ГРЩ) – $220\text{В} \pm 10\%$, $50 \pm 0,4\text{Гц}$ (по ГОСТ 13109-97).
4. Выходное напряжение (ИБП, корректор напряжения или др.) - $220\text{В} \pm 5\%$ ($+10\%$), $50 \pm 0,2\text{Гц}$ (по зданию).
5. ИБП должны работать по on-line технологии.
6. Время переключения ИБП на резерв (на АБ) - не более 2 мс (для "on-Line" UPS близко к 0,0с).
7. Допустимая перегрузка - не менее $1,5 P_{\text{ном}}$ в течение 1 мин.
8. Коэффициент искажения синусоидальности кривойнапряжения $K_{\text{ином}}$ - 3 % (полностью синусоидальная форма $U_{\text{вых}}$), а $K_{\text{ипред}}$ не более 5%. Фильтры для устранения гармонических искажений в сеть у ИБП (THD-фильтры) обязательны и требуют при необходимости (с учетом ДГ) компенсации их емкостной нагрузки.
9. Подавление EMI/RFI помех – для ОИТ класса Б не менее 60 дБ до частоты 30 МГц (по зданию) согласно ГОСТ Р 51318.22-99.
10. Подавление провалов/всплесков напряжения и импульсных помех помехозащитным оборудованием ВЭПС должно быть следующим:
 - работоспособность защищаемых ОИТ должна обеспечиваться при изменениях напряжения сети питания в пределах 150-290В (наиболее жесткие европейские нормы допускают возникновение в сети питания всплесков напряжения до 400В на время до 0,2с);
 - амплитуда миллисекундных импульсов, возникающих при перегорании силовых предохранителей, должна уменьшаться в 2-5 раз;

- амплитуда микросекундных импульсных помех большой энергии (по ГОСТ Р 51317.4.5-99 грозовая волна 1/50мкс в кабеле подземной прокладки имеет энергию до 1000Дж и амплитуду по ГОСТ 13109-97 до 6кВ, а в воздушной линии соответственно до 100кДж и до 40кВ) должна уменьшаться в 10-15 раз;
- амплитуда затухающих высокочастотных помех ("звенящая волна" частотой 1МГц и амплитудой 4кВ) должна уменьшаться в 500-2000 раз;
- амплитуда наносекундных импульсных помех (по ГОСТ Р 51317.4.4-99 пачки импульсов 5/50нс с амплитудой до 6кВ) должна уменьшаться в 50-100 раз;
- все помехозащитное оборудование ВЭПС должно нормально функционировать при воздействии электростатических разрядов (воздушных и контактных) с амплитудой 15кВ (по ГОСТ Р 51317.4.2-99);
- для ОИТ, работающего в условиях промышленных предприятий, необходимо (по ГОСТ Р 50571.20-2000) использовать помехоподавляющие устройства (фильтры и защитные приборы) в ВЭПС, обеспечивающие защиту от высших гармоник сетевого напряжения, создаваемых работой мощных полупроводниковых преобразователей;
- для ОИТ, работающих в административных зданиях и/или экономически (политически) значимых объектах, необходимо использовать помехоподавляющие устройства ВЭПС, обеспечивающие защиту от намеренного силового воздействия по сети питания (НСВ, электронный терроризм), приводящего к выводу оборудования из строя.

7.14. КПД ИБП должен быть в пределах 95-98 % (при полной нагрузке). Для обеспечения микроклимата и создания нормальных условий эксплуатации ИБП большой мощности в соответствии с требованиями СН-512-78 помещение, где он устанавливается, оборудуется промышленным кондиционером, имеющим необходимое резервирование и запас по отводу выделяемого тепла.

7.15. Подключение нелинейной нагрузки (импульсные блоки питания ОИТ) и оргтехники (сканеры, факсы, лазерные принтеры) с пик-фактором до 3 не должно приводить к перегрузке групп потребителей и недопустимым провалам напряжения.

7.16. Время непрерывной работы ИБП от АБ не менее 8-15 минут (для критичного ОИТ, т.е. неотключаемой нагрузки) с его возрастанием при отключении других групп вручную или с помощью электромеханического ранжировщика нагрузки (см. п.7.3).

7.17. Для локального обеспечения ОИТ рекомендуется использовать On-Line ИБП малой мощности.

7.18. ВЭПС выполняется только медным кабелем в коробах или в скрыто проложенных ПВХ трубах. В коридорах при установке подвесных потолков проводку кабеля рекомендуется вести в кабельных лотках. По одной стороне коридора прокладываются силовые кабели, а по другой - кабели слабых токов. Пересечение трасс кабелей допускается только под прямым углом (ГОСТ 50571.20-2000).

ВЭПС по зданию от ГРЩ до щитов по этажам выполняется только в стальных трубах или кабелем в металлической оболочке.

7.19. В серверных не прокладываются кабели, не относящиеся к данному помещению, а подводка питания к ОИТ осуществляется в отдельных каналах (коробах), наличие фальшпола не отменяет этого требования.

7.20. Металлические трубы, кожухи и другие нетоковедущие части здания согласно ГОСТ Р 50571.20-2000 должны быть подсоединены к главной потенциалоуравнивающей шине здания проводниками с низким электрическим сопротивлением.

7.21. Заземление устройств ОИТ выполняется по ГОСТ Р 50571.20-2000, ГОСТ Р 50571.21-2000 и ГОСТ Р 50571.22-2000. В здании с ОИТ ВЭПС должна иметь контур функционального заземления с сопротивлением заземления не более 1 Ом, который выполняется отдельно от защитного заземления здания, выполненного по ГОСТ Р 50571.10-96. Разводка шин функционального заземления осуществляется по схеме "ветвящегося дерева" без образования контуров и выполняется медным кабелем сечением не менее 16мм². Структура контура заземления ВЭПС - "выносной" стержневой заземлитель, расстояние выноса которого не менее 20 м от заземлителей системы молниезащиты здания, при этом соединение заземлителя с опорным узлом заземления обеспечивается отрезком изолированного высоковольтного кабеля. Не допускается контакт шин функционального заземления с металлическими конструкциями здания (арматурой, трубопроводами, кожухами и пр.), имеющими защитное заземление. Количество розеток, охватываемых одной веткой функционального заземления, не должно превышать 50 штук.

7.22. Соединения заземляющих защитных проводников между собой должны обеспечивать надежный контакт и выполняться посредством сварки. Допускается в помещениях выполнять соединения заземляющих защитных проводников другими способами, обеспечивающими требования ГОСТ 10434-82 "Соединения контактные электрические. Общие технические требования" ко 2-му классу соединений. При этом должны быть предусмотрены меры против ослабления и коррозии контактных соединений. Соединения заземляющих защитных проводников электропроводок допускается выполнять теми же методами, что и фазных проводников.

Соединения заземляющих защитных проводников должны быть доступны для осмотра.

7.23. Функциональное заземление ВЭПС подсоединяется к заземляющему устройству (если нет отдельного поля заземления) до точки ввода (по ГОСТ Р 50571.20-2000) отдельным медным кабелем сечением не менее 16 мм², проложенным непосредственно от контура функционального заземления до точки ввода фидеров в здание (щитовую). Величина переходного сопротивления функционального заземления при этом не более 0,1 Ом.

При сложных или ограниченных по площади территориях функциональное заземление целесообразно выполнять с использованием скважин глубокого бурения.

7.24. Условия эксплуатации ОИТ должны соответствовать требованиям по защите от помех в соответствии с ГОСТ Р 50839-95 " Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость средств вычислительной техники и информатики к электромагнитным помехам. Требования". Особое внимание следует уделить требованиям по защите ОИТ в соответствии с ГОСТ Р 51318.24-99 от:

- электростатических разрядов (ГОСТ Р 51317.4.2-99);
- наносекундных импульсных помех в цепях электропитания переменного тока и в цепях ввода/вывода (ГОСТ Р 51317.4.4-99);
- непрерывных радиочастотных помех (ГОСТ Р 51318.24-99);
- радиочастотного электромагнитного поля (ГОСТ Р 51317.4.3—99);
- кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями (ГОСТ Р 51317.4.6-99);
- магнитного поля промышленной частоты (ГОСТ Р 50648);
- микросекундных импульсных помех большой энергии (ГОСТ Р 51317.4.5-99);
- динамических изменений напряжения (прерывания, провалы, выбросы) сети электропитания (ГОСТ Р 51317.4.11-99).

7.25. ОИТ, сертифицированные по ГОСТ Р 50839-95 по группе II, имеют защиту от кратковременного пропадания напряжения в сети питания на время до 0,1 с, по группе I - до 0,02 с. Группа защиты ОИТ определяет тип устройства автоматического включения резервного (АВР) питания и оборудования: контакторный АВР для II группы и тиристорный АВР для I группы. Тиристорные АВР быстродействующие, но менее надежны и сложны в эксплуатации и более дорогие.

7.26. Для обеспечения защиты ВЭПС выполняется с комплексными устройствами защиты электропитания от помех (так называемые суперфильтры - СФП) по 5-проводной схеме TN-S по этажам и СФП достаточной мощности для защиты всего здания и/или установленного мощного ИБП (UPS), обеспечивающего все ОИТ в здании. Для ответственного ОИТ в отдельных помещениях (рабочие места руководства) и крайне низком качестве электроснабжения необходимо применять комплексные устройства с гальванической развязкой - трансфильтры ТФО/ТФТ (О - однофазные и Т - трехфазные) или помехозащитные трансформаторные подстанции ТПП.

7.27. При проектировании ВЭПС для ОИТ, учитывая специфику и жесткость требований по электромагнитной совместимости (см п. 7.24), рекомендуется выделять три рубежа с элементами защиты от помех и несанкционированных воздействий:

I рубеж - защита по входу в здание, то есть всех силовых и информационных кабелей объекта (для предотвращения внешних воздействий);

II рубеж - поэтажная защита (для исключения отрицательного воздействия внутри здания от одновременно работающих ОИТ и других устройств), т.к. возрастание количества ОИТ сказывается на качестве электроэнергии в здании;

III рубеж - индивидуальная защита наиболее ответственного ОИТ рабочих мест и устройств ИВС, многофункциональной техники, средств связи и телекоммуникации.

На малом объекте защита I рубежа может отсутствовать, а II рубеж сократится до защиты отдельного помещения, III рубеж эффективно обеспечивается помехоподавляющим трансфильтром (см. п.7.26), защищающим ОИТ от мощной импульсной помехи с амплитудой до 10 кВ. Загрузка любых помехозащитных устройств не должна быть более 75% от их номинальной мощности.

7.28. Здание, где установлены ОИТ, оборудуется устройствами молниезащиты II категории с зоной защиты от поражения "Б" (при использовании стержневых и тросовых молниеотводов) в соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений" РД 34.21.122-87.

7.29. ВЭПС для ОИТ на всем ее протяжении должна быть защищена от возможного влияния импульсных напряжений, индуцированных близкими разрядами молний (ГОСТ Р 51317.4.5-99).

7.30. Если внешние по отношению к зданию сети электроснабжения выполняются кабелем подземной прокладки, то допускается использовать для молниезащиты также фильтры СФП (см. п. 7.26). Для воздушных кабельных вводов необходима дополнительная защита ввода в здание с помощью молниезащитных разрядников с низким остаточным напряжением и большой энергопоглощающей способностью.

7.31. В качестве устройств защиты ВЭПС от импульсного напряжения, индуцированного близким разрядом молнии в кабеле внутри здания, в системе молниеотводов допускается использовать поэтажные фильтры СФП.

7.32. Для защиты помещений ведения конфиденциальных переговоров рекомендуется устанавливать в цепи ВЭПС и сети освещения трансфильтры ТФ (см. п.7.26) соответствующей конфигурации и мощности.

7.33. С целью сокращения затрат для варианта ВЭПС без ИБП и поддержания напряжения на выходе при его колебании на входе от 140 до 300В Заказчик может использовать корректоры напряжения КНО/Т (О - однофазные, Т - трехфазные), имеющие модификацию с защитой от помех.

7.34. Трансформаторные подстанции помехозащищенные ТПП и трансфильтры ТФО/Т могут быть использованы для:

- ВЭПС вычислительных центров промышленных предприятий;
- офисных зданий с высокой степенью интеллектуальной инфраструктуры;
- для преобразования отечественной четырехпроводной сети TN-C в пятипроводную сеть TN-S;

- защиты ОИТ от помех в условиях крайне жесткой электромагнитной обстановки (например, для разного рода передвижных и мобильных вычислительных центров);
- защиты от проникновения и утечки в диапазоне НЧ и ВЧ.

7.35. Для анализа состояния электропитания в здании рекомендуется провести мониторинг сетей электропитания с помощью регистраторов импульсных помех и отклонений напряжения, а также измерителей искажений напряжений и других приборов. Предварительный мониторинг позволяет правильно выполнить проект ВЭПС и оптимизировать затраты на ее создание.

7.36. Отдельные небольшие здания, локальные вычислительные сети (центры) могут оборудоваться собственными заземлителями и молниеотводами, устройствами внутренней грозозащиты.

7.37. При размещении ОИТ в арендуемом здании необходимо осуществить полноценные меры защиты, определяемые после обследования инженерных систем и коммуникаций.

7.38. Все устройства и кабели электроснабжения ОИТ (включая ИБП и фильтры) рекомендуется размещать только в пределах охраняемой зоны. Для объектов с большой потребляемой мощностью в охраняемой зоне размещается также трансформаторная подстанция. Запрещается устанавливать розетки ВЭПС в местах, доступных посторонним лицам, т.к. они могут быть использованы для атаки на ОИТ объекта с использованием технических средств для намеренного силового воздействия (НСВ, электронный терроризм).

7.39. Запрещается осуществлять электроснабжение посторонних потребителей электроэнергии от низковольтных устройств и кабелей электроснабжения ОИТ без применения дополнительных средств защиты (разделительных трансформаторов, фильтров и т. п.).

7.40. Для электропитания ОИТ в особых случаях рекомендуется использовать экранированный кабель.

8. Требования по проектированию слаботочных сетей

8.1. Общие положения

8.1.1. Структурированная кабельная система (СКС) служит для обеспечения связи между оконечными устройствами передачи информации (компьютерами, терминалами, телефонными и факсимильными аппаратами) и активным коммутационным оборудованием (коммутаторами, концентраторами, офисными АТС и т. д.). Средства коммуникации для комплексов пожарной безопасности, охраны, управления климатом и прочие к ОИТ не относят, но их устройство и взаимосвязи имеют сходные параметры.

8.1.2 Изложенные в этом разделе требования распространяются на СКС:- информационно-вычислительную сеть ИВС (далее локальную вычислительную

сеть здания, ЛВС); - телефонную сеть (офисную цифровую АТС);- сеть радиотрансляции и оповещения; - телевизионную вещательную сеть.

8.1.3. В зависимости от здания ЛВС проектируется по одной из следующих топологий (звезда, кольцо, дерево):

радиальная (кабель от активного оборудования до рабочего места не более 100 м);

радиально-кольцевая (высокоскоростная магистраль, коммутируемая при помощи маршрутизаторов с сегментами, длина которых не более 100 м).

При выполнении ЛВС витой парой (экранированной - STP или неэкранированной - UTP) кабельные каналы обязательно тестируются на соответствие ISO/IEC 11801 Class D или Class E, для чего разводка выполняется из компонент, соответственно 5-й или 6-й категории. По результатам тестирования оформляется протокол на каждый канал. Результат тестирования канала является важной характеристикой СКС. Каналом по стандарту является элемент СКС, в который входят соединитель (как правило, розетка RJ45) для подключения ОИТ пользователя, горизонтальный кабель и панель (кросс) подключения в коммутационной стойке. Для создания СКС должны использоваться только высококачественные компоненты, которые проходят стопроцентное тестирование в соответствии с требованиями ISO 9001 (ГОСТ 40.9001-88).

8.2. Особенности СКС, учитываемые при проектировании.

8.2.1. Построение СКС является стратегическим и формируется заранее на уровне высшего руководства Заказчика, так как стоимость ее создания относится к капитальным вложениям (основные средства).

СКС должна входить в состав проекта всего здания.

Коммуникационные технологии интегрируются между собой: ЛВС здания, телефонная и другие сети в пределах здания соседствуют друг с другом, а проектирование и монтаж этих сетей должны быть взаимосвязаны.

Из-за быстрой смены поколений ОИТ требования к пропускной способности СКС должны быть высокими. СКС должна обладать пропускной способностью, значительно превышающей текущие потребности.

В связи с большим разнообразием ОИТ и телефонной техники, подключенной к активному коммутационному оборудованию, СКС должна быть универсальной, то есть позволяющей на любом рабочем месте подключить любое устройство или комплекс устройств.

Для обеспечения структурных преобразований (слияние, дробление подразделений, увеличение и сокращение персонала, перемещение отделов внутри и за пределы здания), сопровождающихся переносом техники, СКС должна быть гибкой.

СКС должна быть долговечной не только на физическом, но и на технологическом уровне.

СКС должна быть ремонтпригодной, а время поиска и устранения неисправностей сокращено до минимума для снижения финансовых потерь, возникающих из-за простоя ОИТ. Оперативность при обмене данными - фактор успешной деятельности Заказчика. Коммутационное оборудование и кабельные трассы должны быть ремонтпригодны и доступны только для обслуживающего персонала, что снижает вероятность повреждения (умышленного или случайного) СКС. По статистике проблемы с кабелем являются причиной около 70% сбоев в работе ОИТ.

СКС должна иметь подробную техническую документацию с маркировкой кабелей, коммутационных панелей и шкафов с сетевым оборудованием, розеток, откорректированную по результатам монтажа.

8.2.2. Российских стандартов на СКС нет, и проектировщики могут руководствоваться международными и европейскими нормами. В 1995 году вышли три стандарта на кабельные системы для локальных сетей: международный - ISO/IEC 11801, европейский - EN 50173 и американский - ANSI/TIA/EIA-568.

Таблица 1

Стандарт на проводку	ISO/IEC11801 2 изд.	EN50173 2 изд.	TIA/E1A-568-B.3
Поддерживаемый кабель	UTP/FTP/STP	UTP/FTP/STP	UTP/STP
Кабель с $Z_v = 120$ Ом	Признает	Признает	Не признает
Диаметр проводника, мм	0,40-0,65	0,4-0,6	0,511-0,643
Число пар в кабеле	2 или 4	2 или 4	только 4
Категория компонентов	3,4,5,6,7	3,5,6	3,5E,6
Затухание гибких кабелей	Больше на 50%	Больше на 50%	больше на 20%
Скорость распространения	Номинальная	Минимальная	Минимальная
Оптоволокно 62,5/125 мкм	Рекомендовано	Рекомендовано	Основное
Оптоволокно 50/125 мкм	Альтернатива	Альтернатива	Не признает
Экранированное гнездо	Признает	Признает	Не признает

В соответствии с международным стандартом ISO/IEC 11801 в кабельной системе выделяются следующие функциональные подсистемы: внешняя, вертикальная, управления, горизонтальная и рабочего места.

8.2.3. Внешняя подсистема соединяет здания между собой и, как правило, строится на оптоволоконном кабеле, имеющем высокую скорость передачи данных (свыше 500 Мбит/с) и гальваническую развязку зданий, которая предотвращает возможность электрического пробоя из-за разности потенциалов их заземления. С целью резервирования каналов и защиты линий связи от механических повреждений волоконный кабель должен быть бронированным и многожильным.

Рекомендуемый диаметр световода - 62,5/125/900 мкм (также допускается диаметр 50/125/900).

8.2.4. Вертикальная подсистема объединяет этажи здания, обеспечивая согласование подсистем управления ("основная шина" или back-bone). ISO/IEC 11801 рекомендует для монтажа вертикальной подсистемы применять оптоволоконный кабель с теми же параметрами оптоволокна, что и в п. 8.2.3. Внешняя оболочка кабеля должна быть пригодна для прокладки по вертикальным каналам. Вместо оптического кабеля можно применять неэкранированную или экранированную витую пару (UTP, STP), к оболочке которой предъявляются те же самые требования.

8.2.5. Подсистема управления предназначена для переключения цепей. Она состоит из коммуникационного оборудования, кросс-панелей с разъемами и соединительных кабелей (patchcord) и объединяет оборудование для компьютерной, телефонной, сигнальной и других видов сетей, исключая силовую. Монтируется на основе неэкранированной витой пары (UTP). Если у Заказчика есть особые требования, то в ТЗ указывается, где используется экранированная витая пара (STP) и соответствующие ей аксессуары.

8.2.6. Горизонтальная подсистема предназначена для связи подсистемы управления с рабочим местом. В горизонтальной подсистеме используется UTP, а при наличии особых требований - STP или оптический кабель.

8.2.7. Подсистема рабочего места служит для подключения оконечных устройств ОИТ (компьютеров, терминалов, принтеров и т. д.) к ЛВС.

8.2.8. ISO/IEC 11801 определяет рабочие характеристики узлов и деталей, соответствующие выбранному Заказчиком классу ЛВС согласно ширине полосы пропускания (табл. 2).

Таблица 2. Классы проводки по ISO/IEC 11801 и EN50173

Класс	Характеристика специфицирования проводки	Назначение системы
A	Специфицирована до 100 КГц	передача голоса и низкоскоростная передача данных
B	Специфицирована до 1 МГц	Промежуточная скорость передачи данных
C	Специфицирована до 10 МГц	высокая скорость передачи данных
D	Специфицирована до 100 МГц	очень высокая скорость передачи данных
E	Специфицирована до 250 МГц	
F	Специфицирована до 600 МГц	для ISO/IEC 11801

Так, при выборе класса D Заказчик должен учитывать, что элемент ЛВС самого младшего класса определяет класс всей системы в целом. Например, если в ЛВС есть кабель, розетка или коммутационный шнур класса C (до 10 МГц), то и вся она будет относиться к классу C. Поэтому все элементы кабельной системы должны иметь характеристики, не ниже приведенных в стандарте. Стандарт ISO/IEC 11801 дорабатывается с появлением классов E (250 МГц) и F (600 МГц).

В ТЗ на проектирование ЛВС определяет класс системы (например, класс D), общее количество портов, конфигурация типового рабочего места пользователя (см п.8.4.2).

8.2.9. Длина канала определяется согласно категории кабеля и класса ЛВС (табл. 3).

Таблица 3. Дальности каналов (м), в зависимости от класса проводки

Категория кабеля	Класс А	Класс В	Класс С	Класс D	Класс Е
Категория 3	2000	200	100		
Категория 5Е	3000	260	160	100	
Категория 6				100	100

Дальность канала 100 м включает в себя 10 м гибкого кабеля - для кроссовых шнуров, для соединений с рабочим местом и электронным оборудованием в отсеке связи.

8.2.10. В ТЗ определяется общая схема ЛВС, а также оборудование, на базе которого (серия, компания-изготовитель) она будет смонтирована. Поставляемое оборудование должно отвечать стандарту ISO/IEC 11801 (европейскому EN 50173).

Для обеспечения большей гибкости подсистем ЛВС рекомендуется выбирать оборудование, совместимое с продукцией других фирм, что облегчает процесс монтажа и дальнейшей эксплуатации. Выбор определяется полнотой и доступностью ассортимента оборудования для установки оптоволоконной разводки вплоть до рабочих мест, посредством прокладки кабеля категории 5Е (UTP; STP).

8.2.11. ТЗ определяет топологию и структуру ЛВС. Структура ЛВС определяет место расположения центральных и этажных коммутационных шкафов, спецификацию шкафов:

- основные коммутационные панели для меди или оптоволокна (компьютерные и телефонные), которые связывают этажи между собой;
- панели, обслуживающие рабочие места других этажей;
- активное коммутационное оборудование.

На каждом этаже (особо рекомендуется Заказчику) должны быть предусмотрены шкафы (по нагрузке можно один на смежные этажи) с изолированными стойками (коммутационными шкафами) для оборудования, что ограничит доступ посторонних, повысит надежность и защищенность ЛВС. Система крепления (расключения) кабелей 110, LSA Plus, или иная.

Коммутационный шкаф является очень важным звеном ЛВС и позволяет компактно, комфортно и эргономично установить активное оборудование и коммутационные панели независимо от архитектуры кабельной системы. Коммутационный шкаф:

- упрощает процесс тестирования кабеля;
- обеспечивает возможность простой реконфигурации рабочих мест сотрудников;
- увеличивает возможности расширения ЛВС;
- является переходом от одной среды передачи данных к другой (оптоволокно - медь);
- является местом коммутации различных типов сигналов (речь, видео, данные);
- объединяет сигналы для передачи по высокоскоростным магистралям сети;
- предотвращает несанкционированное изменение конфигурации ЛВС или доступ к данным в системе.

8.2.12. В ТЗ на ЛВС определяется спецификация центрального (поэтажного) коммутационного шкафа:

- активное коммутационное оборудование, центральные коммутаторы (основной и резервный),
- коммутаторы и концентраторы рабочих групп.

Центральный коммутатор через коммутационные панели шнурами подключен к вертикальной подсистеме - основной (резервной) магистралям на базе оптоволокна (витой пары категории 5 и выше).

Коммутационные панели, подключенные к вертикальной подсистеме, установлены также и в поэтажных коммутационных шкафах. Порты концентраторов соединяются с портами кросс-панелей кроссовыми шнурами, которые образуют подсистему управления ЛВС.

Кроссовый шнур представляет собой отрезок кабеля "витая пара" категории 5 с вилками RJ-45 или 110, заделанными на заводе-изготовителе. Все переключения в кабельной системе выполняются только кроссовыми шнурами.

Абонентские кросс-панели соединены с информационными розетками в рабочих группах при помощи магистрального кабеля (неэкранированной витой пары категории 5 - UTP), который от коммутационного шкафа разведен непосредственно до рабочих мест на этаже по кабельным трассам и в кабель-каналах. Этот участок - горизонтальная подсистема. Кроссовые шнуры длиной 0,5-3 м связывают рабочие станции с коммутационными розетками (компьютерной и телефонной), образующими подсистему рабочего места.

8.3. Функционирование и структура

8.3.1. ЛВС здания должна быть разработана и реализована с использованием современных технологических решений и в соответствии с существующими стандартами. Применяемые в ЛВС материалы и оборудование должны обеспечивать требуемые нормативными документами надежность и пожарную безопасность.

8.3.2. Расчет надежности при проектировании сети должен быть выполнен исходя из требований непрерывного режима работы в течение 15 лет с определением следующих показателей надежности:

- 1) параметры потока отказов;
- 2) наработка на отказ;
- 3) коэффициент живучести;
- 4) коэффициент технического использования.

8.3.3 Исходные данные для расчета должны быть подтверждены значениями интенсивности отказов входящих в ЛВС устройств, представленными фирмой производителем.

8.3.4. Все кабельные системы ЛВС должны быть выполнены с учетом требований по физической защите трасс от повреждения включающих:

- 1) Трубы и металлические короба в особо опасных зонах;
- 2) Распределение общего кабельного потока на пучки по 20-25 кабелей и по плоскости лотка;
- 3) Крепление кабеля по всей трассе с помощью специальных стяжек по всей длине (на горизонтальных участках через 1,5 – 2 м, на вертикальных участках и в шкафах 25 – 30 см, на коммутационных панелях у каждого порта)

8.3.5. Трассы прокладки медных кабелей должны быть разнесены от силовых электрических кабелей на расстояния, обеспечивающие сертификацию ЛВС с уровнем наводок согласно требованиям фирмы производителя активного оборудования.

8.3.6. Технология прокладки кабеля должна обеспечивать сохранность интерьера помещений после производства строительных и монтажных работ.

8.3.7. Кабельная сеть (КС) должна иметь топологию иерархической звезды с числом уровней на магистральном канале одного здания не более двух и содержать:

- 1) телекоммуникационные розетки рабочих мест;
- 2) горизонтальные кабельные сети на этажах;
- 3) магистральную кабельную сеть здания;
- 4) этажные коммутационные шкафы;
- 5) центральная коммутационная система здания.

8.3.8. Все элементы КС должны быть однозначно идентифицированы и промаркированы. Маркировка должна быть выполнена типографским (или при помощи принтера) способом и надежно закреплена на элементах сети. Кабели маркируются на двух концах. К исполнительной документации прилагается список идентифицированных элементов сети с указанием места установки, а для кабелей - трассы прокладки.

8.3.9. В рамках одного проекта с ЛВС должна создаваться ВЭПС и ее система заземления (см.раздел 7).

8.3.10. Предполагаемое количество рабочих мест и серверов, обеспечиваемых точками подключения к КС, определяется расчетными данными, приведенными в ТЗ. При этом расчет включает и 15-25%-й запас.

8.3.11. ЛВС должна обеспечивать возможность функционирования пользователей системы в реальном масштабе времени, т.е. должна характеризоваться соответствующей пропускной способностью информационных каналов.

8.3.11. В ЛВС должна быть обеспечена возможность масштабирования пропускной способности системы.

8.3.12. В ЛВС для обеспечения надежности работы системы должно быть предусмотрено резервирование основных каналов связи и оборудования.

8.3.13. ЛВС должна поддерживать круглосуточный режим функционирования.

8.4 Рабочие места

8.4.1. Рабочие места должны быть следующих видов:

1) Места, расположенные в горизонтальных кабельных каналах. Блок розеток с лицевой панелью монтируется на подрозетник, установленный непосредственно в коробах. Кабели подводятся до комнаты к коробам по лоткам над фальшпотолками или гибким трубам внутри стен.

2) Места, расположенные в вертикальных коробах. Блоки розеток монтируются в вертикальных коробах. От пола поднимается вертикальный короб ($h=700\text{мм}$, т.е. под уровень стола) коммуникации к которому подводятся через перекрытие с предыдущего этажа, или из-под фальшпола, что не создает вертикального деления стен и не нарушает интерьера.

3) Места, распределенные по площади помещения. Блоки розеток устанавливаются в специальные коробки, вмонтированные в бетонную стяжку пола. Коммуникации подводятся через перекрытие с предыдущего этажа или по трубам в полу. Крышки коробок могут быть оформлены материалом, из которого выполнен пол помещения или в виде специальных колон.

8.4.2. Типовое рабочее место оборудуется:

1) Двойной розеткой с модулем RJ-45 категории 5Е или 6 для подключения сетевых рабочих станций. Второй модуль предназначен для подключения телефона. Компьютерные и телефонные розетки функционально идентичны, т.е. к любой из них, при соответствующих переключениях на коммутационных панелях, можно подключить как компьютер, так и телефон. Такая структура не имеет резерва для развития, поэтому рекомендуется на рабочем месте устанавливать три информационных розетки. Третья розетка резервируется или используется для подключения дополнительного сетевого оборудования (сетевой принтер, сетевой факс-модем и д.р.). Число и размещение розеток уточняется на этапе проектирования.

2) Блоком из трех или четырех розеток (2 блока по 2 розетки) ВЭПС (раздел 7) для ОИТ.

3) Одной двойной розеткой бытовой электрической сети для подключения другой оргтехники.

Тип розеток – “Евростандарт” с заземляющим контактом.

8.4.3. Рабочее место в серверных залах оборудуется:

- 1) Двойной (тройной) розеткой RJ-45 категории 5Е или 6;
- 2) Оптическим портом (тип разъема уточнить на стадии проектирования);
- 3) Блоком из 2х- 3х- 4х (или 2хх2) розеток ВЭПС (раздел 7) для серверов, дисковых систем и другого ОИТ.
- 4) Одной розеткой бытовой электрической сети для подключения тестового или другого оборудования.

8.4.4. Розетки ВЭПС отделяются промежутком от бытовых и должны иметь отличительную маркировку.

8.4.5. Блоки розеток и оптических портов в серверных при наличии фальшпола могут монтироваться в вертикальных колоннах по четыре рабочих места и с распределением их по площади.

8.4.6. Разводка горизонтальной КС по комнатам и размещение рабочих мест определяется на стадии проектирования в соответствии с назначением помещений и согласованной Заказчиком схемой размещения рабочих мест.

8.4.7. Количество рабочих мест должно определяться из соотношения:

- 1) Для общих офисных помещений - не менее 1 рабочего места на 5 кв. метров площади помещения плюс 1 рабочее место для сетевого принтера;
- 2) Для помещений персонала ВЦ, занятого эксплуатацией ОИТ – не менее 1 рабочего места на 4 кв. метра площади помещения плюс 1 рабочее место для сетевого принтера;
- 3) Для кабинетов: не менее 2 рабочих мест для кабинета руководителя и 2 рабочих места в приемной (при ее наличии);
- 4) Для кабинетов высшего руководства - по согласованию на этапе проектирования.

8.5. Горизонтальная кабельная сеть этажа

8.5.1. Горизонтальная КС этажа предназначена для подключения рабочих мест в помещениях к коммутационным шкафам и должна обеспечивать следующие требования:

- 1) Система должна быть сертифицирована не ниже 5Е категории и обеспечивать скорость передачи не менее 1000 Мбит/с.
- 2) Основу горизонтальной КС составляют кабели UTP 5Е категории. Для помещений "особой зоны" могут применяться экранированные (STP) или оптоволоконные кабели. Перечень таких помещений согласуется с Заказчиком на этапе проектирования.
- 3) Прокладка кабеля должна производиться по оптимальному расстоянию,

обеспечивающую длину каналов не превышающую 100 метров для медного кабеля (включая 10 метров для соединительных кабелей).

8.5.2. Горизонтальная КС должна быть выполнена с учетом резерва на развитие (20%, но не менее 1 резервного кабеля в комнате). Резервные кабели должны быть смонтированы в коммутационных шкафах, а в помещениях иметь запас длины до самого дальнего рабочего места.

8.5.3. Горизонтальная КС серверного зала предназначена для подключения серверов к коммутационному шкафу и должна обеспечивать следующие требования:

- 1) Основу системы должны составлять оптоволоконные и UTP (STP) 5E категории кабели.
- 2) Система должна быть сертифицирована для скорости передачи не менее 1000Мбит/с. для соединений на витой паре и 1000 Мбит/с - по оптоволоконным.
- 3) Прокладка кабеля должна производиться по специальным лоткам под фальшполом.

8.6. Магистральная кабельная сеть (вертикальная КС)

8.6.1. Вертикальная подсистема должна быть построена на многожильном многомодовом оптоволоконном кабеле с диаметром световодов 62,5/125/900 мкм. (Международный стандарт ISO/IEC 11801). Внешняя оболочка кабеля должна быть пригодна для прокладки по вертикальным каналам, а внутренние жилы должны иметь собственную защитную оболочку.

8.6.2. Число оптических жил магистральной кабельной системы определяется с учетом 100% резервирования.

8.6.3. Вертикальная оптическая система сертифицируется для скорости передачи данных 1000 Мбит/с.

8.6.4. Для прокладки магистральной КС должно предусматриваться не менее 2-х различных трасс (основной и резервной) от центрального коммутационного оборудования до этажных коммутационных шкафов. При раскладке кабеля по трассам должны соблюдаться следующие правила:

- 1) Основные магистральные кабели до шкафов на нечетных этажах должны прокладываться по трассе №1, а резервные по трассе №2.
- 2) Основные магистральные кабели до шкафов на четных этажах прокладываются по трассе №2, а резервные по трассе №1.
- 3) Между шкафами четных и нечетных этажей прокладываются резервные оптические магистрали в размере числа жил, зарезервированных в более наполненном шкафу.

8.6.5. Типы разъемов для оптических магистралей согласовываются на этапе проектирования с учетом выбора активного оборудования.

8.6.6. В составе магистральной сети от этажных коммутационных шкафов до центра коммутации должны быть проложены кабели UTP (STP) 5 категории для работы системы сигнализации, температурного контроля и технологической связи. Кабели должны заканчиваться кроссовыми панелями в шкафах, а в комплекте оборудования ЛВС должно быть предусмотрено соответствующее оборудование. Центральные пульты оборудования должны иметь 50% запас по наращиванию периферийных устройств

8.7. Центральная коммутационная система и этажные коммутационные шкафы

8.7.1. Центр коммутации ЛВС должен размещаться в непосредственной близости от серверного зала.

8.7.2. Для монтажа оборудования центра коммутации ЛВС проектом предусматриваются специальные коммутационные шкафы. Размеры и количество таких шкафов должны обеспечивать установку активного оборудования и коммутационных панелей магистральной КС и кабелей до коммутационного шкафа серверной.

8.7.3. Комплектация и конфигурация монтажа шкафов центральной коммутационной системы и шкафа коммутации серверного зала уточняются на этапе проектирования после выбора активного оборудования, а его размеры зависят от количества заведенных в него активных портов для коммутации.

8.7.4. Этажные коммутационные шкафы должны устанавливаться в специально отведенных помещениях, оборудованных согласно требованиям раздела 4, в которых обеспечивается круглосуточный санкционированный доступ обслуживающего персонала.

8.7.5. Типовая комплектация и монтаж этажных шкафов выполняется в следующей последовательности: (для шкафа 42U на 100 портов, сверху вниз):

- 3 U – заглушки, (резервное место);
- 1 U – коммутационная панель 24 RJ45;
- 1 U – органайзер для кабеля;
- 2 U – коммутационное оборудование на 24 порта;
- 1 U – органайзер для кабеля;
- 2 U – коммутационное оборудование на 24 порта;
- 1 U – органайзер для кабеля;
- 1 U – коммутационная панель 24 RJ45;
- 1 U – заглушка, (резервное место);
- 1 U – коммутационная панель 24 RJ45;
- 1 U – органайзер для кабеля;
- 2 U – коммутационное оборудование на 24 порта;
- 2 U – органайзер для кабеля;
- 1 U – оптическая коммутационная панель 12 ST;
- 1 U – заглушка, (резервное место);
- 1 U – оптическая коммутационная панель 12 ST;
- 2 U – органайзер для кабеля;

2 U – коммутационное оборудование на 24 порта;
1 U – органайзер для кабеля;
1 U – коммутационная панель 24 RJ45;
1 U – заглушка, (резервное место);
1 U – коммутационная панель 24 RJ45;
1 U – органайзер для кабеля;
2 U – коммутационное оборудование на 24 порта;
4 U – заглушки, (резервное место);
3 U – ИБП;
2 U – заглушки, (резервное место);

8.7.6. В коммутационный шкаф подается на ИБП и распределяется для каждого коммутационного оборудования напряжение 220В от автоматического выключателя 10-16А, установленного в этажном РЩ ВЭПС (см. раздел 7.). Время автономной работы ИБП (On-line UPS) 10-15 мин для всего активного оборудования.

8.7.7. Шкафы в обязательном порядке должны быть укомплектованы:

- Полным комплектом шин заземления;
- Модулем вытяжной вентиляции рассчитанного на максимальное количество активного оборудования и имеющего 2 режима работы (рабочий и форсированный) и датчиком контроля температуры воздуха, обеспечивающим управление режимами и выдачу сигнала предупреждения на центральный пульт;
- Панелью электрических розеток, установленной на задней части шкафа, из расчета подключения всего активного оборудования с 20% резерва;
- Фильтром входящего воздуха;
- Герметизацией входящих кабелей;
- Запорами с ключами;
- Датчиком сигнализации несанкционированного проникновения внутрь шкафа, с выдачей аварийного сигнала на центральный пульт;
- Системой технологической связи.

8.7.8. Если в помещении несколько коммутационных шкафов, то они должны устанавливаться в непосредственной близости друг от друга и соединяться внутренним коммуникационным каналом.

8.8. Телефонная сеть.

8.8.1. В коммутационном шкафу (стойке) монтируются телефонные кроссы (110-типа или KRONE), соединенные с местной АТС (25-парными кабелями или более). Коммутация между патч-панелями (куда приходят кабели с рабочих мест) и кроссами осуществляется при помощи коммутационных шнуров.

8.8.2. Телефонный кросс здания должен содержать конструктивно разделенные элементы:

- абонентский кросс здания, по числу рабочих мест;
- вводный кросс, по числу вводимых в здание соединительных линий;

- станционный кросс, по числу абонентских линий УАТС.

8.8.3. В кроссах должен быть резерв для наращивания. Все внешние (по отношению к объекту) линии в кроссе должны быть защищены от индуцированных молнией перенапряжений и для ответственных объектов от атаки техническими средствами НСВ (электронный терроризм). Защита от молнии должна быть предусмотрена и для телефонных кабелей (устанавливается в кроссах на обоих концах кабеля), соединяющих отдельные здания.

8.9. Реализация СКС

Реализация СКС требует постоянного взаимодействия Заказчика с проектировщиками ЛВС, ВЭПС, вентиляции, кондиционирования и газового пожаротушения. Проектировщики здания (архитекторы) должны предусмотреть специальные закрывающиеся помещения для коммутационных шкафов и межэтажные проходы, а проектировщики сетей и систем согласовать трассы прокладки КС и трубопроводов с учетом интерьера помещений.

8.10. Сборка и монтаж.

На этапе строительства монтажники СКС совместно со строителями на каждом этаже (в межэтажных перекрытиях) контролируют (согласовывают) укладку закладных труб для дальнейшей подводки кабеля к рабочим местам, расположенным вдоль внешних стен здания, а также места установки розеточных коробок. Благодаря этому монтаж СКС на следующем этапе выполняется оперативно и по кратчайшим расстояниям, а КС (за исключением участков внутри перекрытий) будут доступны для осмотра и ремонта.

Для защиты при строительных и отделочных работах и до начала эксплуатации короба покрываются защитной пленкой, что не препятствует проведению по зданию различных работ. Короба, прокладываемые внутри стен, должны устанавливаться с учетом необходимости закрытия их крышками после монтажа.

8.11. Радиотрансляция и оповещение.

Радиотрансляция и оповещение проектируются с учетом оповещения 100% персонала здания в чрезвычайных ситуациях. Рекомендуется использовать совмещенную систему радиотрансляции и оповещения. Система речевого оповещения о пожаре проектируется в соответствии с НПБ 104-95.

8.12. Сеть приема телевизионного вещания.

Сеть приема телевизионного вещания рекомендуется проектировать под конкретные возможности местного телевидения и в объеме вертикальных магистралей (по числу слаботочных вертикальных стояков), разветвительных коробок на каждом этаже с абонентскими отводами по числу телевизионных приемников.

8.13. Абонентские линии

Абонентские линии всех слаботочных систем на этаже прокладываются через ближайшие этажные шкафы и маркируются. Маркировка кабеля и розеток должна быть заметной и заменяемой.

8.14. Требования к документации

8.14.1 Проектная и эксплуатационная документация должна быть выполнена в соответствии с требованиями ЕСКД. Комплектность документации согласуется Заказчиком с учетом требований ГОСТ 34.201-89 "Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем".

8.14.2.В Эскизный (Эскизно-Технический) проект в соответствии с ГОСТ 34.201-89 должны быть включены:

1) Общие сведения (пояснительная записка);

1. Исходные данные для создания ЛВС;
2. Этапы работы по созданию сети;
3. Структура ЛВС (пассивная и активная часть);
4. Обоснование выбора оборудования:
 - а) пассивного;
 - б) активного;
 - в) характеристики сетевого оборудования, технические описания активного оборудования;
 - г) расчет пропускной способности магистрали;
 - д) реализация требований ТЗ по оборудованию.
5. Решения по системе мониторинга, диагностики и управления;
6. Расчет показателей надежности функционирования ЛВС;
7. Расчет комплекта ЗИП;
8. Заказная спецификация оборудования;
9. Подтверждение соответствия активного оборудования ЛВС международным нормам и стандартам безопасности, сертификаты РФ.

8.14.3 В Рабочий проект должны быть включены следующие разделы:

1. Размещение технических средств;
 - а) комплектация шкафов;
 - б) размещение шкафов в здании;
 - в) поэтажные планы размещения рабочих мест со схемами трасс прокладки;
2. Схема и таблицы соединений;
3. Порядок монтажа и инсталляции оборудования;
4. Указания по настройке оборудования.

8.14.4. При проектировании и монтаже ЛВС осуществляются следующие виды контроля:

1. На этапе проектирования – контроль соответствия проекта требованиям ТЗ;
2. На этапе монтажа – контроль качества монтажных работ и соответствие проектной документации;
3. По завершению монтажа – контроль комплектности, полноты рабочей документации и ее соответствия выполненной схеме ЛВС;
4. В ходе приемо-сдаточных испытаний – соответствие выполненной ЛВС требованиям ТЗ по “Методике испытаний”.

С состав приёмо-сдаточной комиссии могут быть привлечены технические специалисты других организаций.

8.15. Гарантии.

Изготовитель СКС определяет гарантийный срок, который составляет не менее 15 лет.

9. Организационные меры для проведения работ при эксплуатации ОИТ

9.1. Для всех работ при эксплуатации ОИТ следует выполнять в рамках утвержденного Порядка проведения проектных, строительных, ремонтных работ и согласования ТЗ, а также установить Порядок организационных мер при аварийных работах.

Целесообразно назначить ответственных лиц, в том числе от подразделения информационных технологий для участия в планировании работ, разработке и согласовании ТЗ, приемке выполненных работ.

9.2. Плановые работы в ВЭПС должны быть в обязательном порядке согласованы с подразделением информационных технологий и проводиться с его разрешения, после устранения всех ограничений.

9.3. Категорически запрещается проводить работы в ВЭСП при работающем ОИТ без обеспечения защиты особо важных элементов (с помощью ИБП).

9.4. Аварийные работы в ВЭПС проводятся при обязательном и первоочередном оповещении администратора ЛВС для принятия им необходимых мер по обеспечению сохранности информации и ОИТ.

9.5. Для проведения экстренных работ в ВЭПС необходимо разработать и утвердить у руководства Порядок, определяющий взаимоотношения отделов и служб с указанием телефонов экстренного оповещения в рабочее и нерабочее время, а при необходимости - с указанием домашних адресов привлекаемых и ответственных сотрудников.

9.6. Все проводимые работы, если они связаны с эксплуатацией ОИТ или дополнительного оборудования, выполняются только по согласованному с подразделением информационных технологий ТЗ и при наличии соответствующей документации (рабочих чертежей), согласованной и утвержденной установленным порядком.

9.7. Руководитель, согласующий ТЗ с исключением некоторых технических требований, должен быть проинформирован о последствиях их невыполнения - возможных сбоях работы ОИТ и программного обеспечения. За устойчивую работу ОИТ отвечает персонал, выполняющий поддержку информационных технологий.

9.8. Персонал, обслуживающий электротехнические системы и сети, должен знать схему подключения потребителей ВЭПС и расположение ее щитов по зданию, а также последствия несанкционированного отключения ОИТ или использования ВЭПС для подключения запрещенных посторонних потребителей.

9.9. Электросварочные работы должны проводиться только при условии обеспечения защиты ВЭПС фильтрами защиты от помех типа СФП. При отсутствии фильтров сварочные работы проводятся при согласовании с подразделением информационных технологий для обеспечения сохранности данных и ОИТ, так как при этом возникает необходимость остановки выполнения операции и отключения части или всего оборудования. Подключение электросварочных аппаратов к ВЭПС категорически запрещается.

9.10. Использование ВЭПС для потребителей, не относящихся к ОИТ, категорически запрещено. Розетки выделенной сети маркируются для удобства и во избежание путаницы, а также могут иметь механические устройства (ключи) для ограничения подключений других видов техники.

9.11. Сотрудники периодически, но не реже одного раза в год должны быть ознакомлены под роспись с правилами пользования ВЭПС для ОИТ. При приеме на работу новые сотрудники должны быть в кратчайший срок ознакомлены с этими правилами руководителем кадрового подразделения.