

## СН 512-78

# Технические требования к зданиям и помещениям для установки средств вычислительной техники

## Правительство РФ

### 1. Назначение технических требований

1.1 Технические требования предназначены для разработки ТЗ на проектирование зданий (помещений) при размещении в них СВТИ 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 содержат требования, которые включаются в ТЗ на проектирование вновь сооружаемых или реконструируемых объектов, а также на проектирование помещений в арендуемых зданиях другого назначения.

1.3 Помещения для размещения средств вычислительной техники и информатики (СВТИ согласно ГОСТ Р 50839-95) проектируются в соответствии с требованиями норм СНиП 11-2-80 для зданий категории "В", "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 Используемые СВТИ должны соответствовать требованиям 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. Требования, имеющие рекомендательный характер, уточняются Заказчиком.

### 2. Требования по планировке помещений для СВТИ

2.1. Для нового (реконструируемого) здания состав помещений и их площади определяются в ТЗ по усмотрению Заказчика. Помещения для СВТИ 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 не может быть этаж обычного административного здания, который оборудован под требования для офисов. Меры безопасности и инфраструктура этажа, где расположена серверная, по своему назначению и высокой стоимости СВТИ проектируются с учетом более высоких требований по строительной части и инженерному оснащению здания. При расположении резервной серверной в подвальном помещении значение этих требований еще более возрастает.

2.4. Для сокращения суммарной длины прокладываемых кабелей серверную (коммутационные шкафы) следует размещать ближе к середине здания. Это сократит расходы на материалы и позволит соблюдать требуемую международным стандартом ISO/IEC 11801 длину кабеля для структурированной сети 5 категории.

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 м<sup>2</sup>; программист - 6 м<sup>2</sup>; персонал по обслуживанию СВТИ - 6 м<sup>2</sup>.

2.8. При проектировании рабочих мест, оборудованных СВТИ, 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. Требования к микроклимату и шуму

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

3.2. Относительная влажность воздуха - 20-70 % (не более 75 % в холодный период, в теплый для  $25^{\circ}\text{C}$  - не более 65 %, для  $24^{\circ}\text{C}$  и ниже - не более 70 %).

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

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

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 СВТИ (особенно в серверной) не должны выделять и накапливать пыль. Напольные покрытия должны иметь антистатические качества.

3.7. При оборудовании помещения для хранения носителей данных или установке специального сейфа класса ДИС (магнитные носители) следует учитывать более жесткие требования, обусловленные тем, что температура хранения для магнитных носителей не может превышать 500 С, 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 всех СВТИ, но позволит гарантированно сохранить данные при любом неблагоприятном исходе, даже при пожаре.

### 4. Требования к коммуникационным каналам и лоткам для прокладки кабельных сетей здания

4.1. Коммуникационные каналы для силовых и слаботочных сетей выполняются в отдельных кабельных лотках, коробах или трубах, разнесенных между собой на расстояние не менее 500 мм.

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, закрываются на замок и оборудуются шиной технологического заземления, освещением и служебной электрической розеткой с защитным заземлением, подключенной к шинам шкафа через

автоматический выключатель с номинальным значением до 10 А и дифференциально-токовым расцепителем на ток 10 или 30 мА (УЗО).

4.4. Горизонтальные (этажные) каналы (лотки) должны соединять между собой шкафы, по которым проходят на этажах вертикальные каналы, коммуникационные комнаты ЛВС и иметь входы во все рабочие и служебные помещения (в коридорах, оборудованных фальш-потолком, 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 (трудногораемых) труб с использованием несгораемых материалов.

4.5. В зависимости от предназначения помещения и его интерьера могут использоваться каналы в виде электротехнических коробов (плинтусов) или трубной разводки.

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 конференц-зале (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 (съёмные 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 (трудногораемых) труб и с использованием несгораемых материалов.

4.10. Выполнение каналов внутри помещений должно соответствовать интерьеру.

Рекомендуется выбирать тип коробов из каталогов фирм, обеспечивающих необходимый набор аппаратуры и аксессуаров (розетки и прочее).

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

## 5. Требования по вентиляции и кондиционированию воздуха

5.1. Кроме систем центрального отопления и вентиляции с механическим побуждением в помещениях для СВТИ по требованию Заказчика 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 паропроизводителя, так как повышенная жесткость приведет к быстрому износу или выходу из строя паропроизводителя кондиционера.

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 системой кондиционирования воздуха (серверная, помещения с мощными ИБП) формируется заказчиком, исходя из технологических требований, приведенных в документации на СВТИ. Для помещений с ИБП рекомендуется создавать отдельный, то есть не объединенный с другими контур вентиляции (кондиционирования).

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

Рекомендуется предусмотреть как минимум два датчика температуры, которые позволят обеспечить дополнительный контроль за соблюдением температурного режима в серверной. Один датчик выводится на пульт диспетчера инженерных систем здания, а второй датчик должен быть установлен на пульте администраторов ИВС.

5.9. Система центрального кондиционирования воздуха здания и помещений для СВТИ 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 должно быть предусмотрено дублирование важных элементов системы или целиком кондиционеров, а также обеспечены автоматическое регулирование, контроль, блокировка, дистанционное управление с устройствами индикации, сигнализации и обнаружения пожара на ранней стадии. Все устройства системы кондиционирования, имеющие микропроцессорное управление, должны иметь защищенное электропитание 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 °С, 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 на поверхностях помещений.

## 6. Специальные требования по пожарной безопасности

6.1. Основой для пожарной безопасности служат нормативные документы, утвержденные в установленном порядке по согласованию с ГУ Государственной противопожарной службы МВД России.

Нормы пожарной безопасности НПБ 110-99 определяют перечень зданий сооружений, помещений и оборудования, которые должны быть защищены автоматическими установками пожаротушения (АУПТ) и пожарной сигнализации (АУПС), которые 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 СВТИ, также подлежат защите. Исключение составляют СВТИ, размещенные на рабочих местах пользователей и не требующих выделения зон обслуживания.

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

6.3. Помещения, где установлены СВТИ (серверная), от помещений другого назначения

должны отделяться 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 вычислительного центра рекомендуется оборудовать как наиболее защищаемую. Основная и резервная серверные располагаются на разных этажах одного здания, для сложных объектов рекомендуется размещение в разных зданиях. Для хранения магнитных носителей (резервных копий) следует использовать специальный сертифицированный сейф.

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). Огнегасящим веществом должен быть газ, который имеет российский сертификат. Таким средством тушения может быть 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, заправленная в модули высокого давления типа МГП. Использование фреона 114В2 (тетрафтордибромэтан) и порошковых огнегасителей в этих помещениях категорически запрещено.

6.6. Станция, модуль газового пожаротушения (МГП, ТУ4854- 001-33075088-96, код К-ОКП 485487) системы АУГП размещается в непосредственной близости от помещения серверной или в самом зале в специально оборудованном для этого шкафу. Количество баллонов с газом зависит от объема защищаемого помещения.

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

6.8. 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.

6.9. Помещения с критичными СВТИ (кроме серверной и коммутационной) вместо АУГП могут оборудоваться только системой автоматической пожарной сигнализации и первичными средствами пожаротушения (переносными или перевозными газовыми модулями) из расчета два огнетушителя на 20 кв. м площади помещений.

6.10. Рекомендуется помещения с критичными СВТИ 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 защищаемые СВТИ (процессор P166, монитор, видеокамера, связное и измерительное оборудование) сохранили свою работоспособность после тушения очагов пожара и через 40 суток после испытаний. Порошковые средства для СВТИ категорически противопоказаны.

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

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

6.13. 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. Требования по электроснабжению, электротехническим устройствам и заземлению

7.1. Электроснабжение, силовое электрооборудование и электрическое освещение зданий и помещений для СВТИ необходимо выполнять по требованиям ПУЭ-2000, ВСН-59-88, а также других нормативных документов.

7.2. Для СВТИ сеть электропитания должна быть выделенной и помехозащищенной (сокращенно ВЭПС - "выделенная электрическая помехозащищенная сеть") и выполнена по 5-проводной схеме (TN-S) в магистральной части и по 3-проводной схеме в групповой с использованием розеток с заземляющим контактом. При монтаже ВЭПС по трехфазной 5-проводной схеме TN-S (L1, L2, L3, N, PE) нельзя применять кабель с жилами одинакового сечения, так как из-за нелинейного характера компьютерной нагрузки (она потребляет из сети электропитания существенную долю 3-й гармоники тока) токовая нагрузка нейтрали (N) превышает токовую нагрузку фазового провода в 1,5-2 раза. Технология ВЭПС и соответствующее помехозащитное оборудование установленное на объекте приводит к радикальному улучшению условий работы СВТИ, практически полному исчезновению сбоев в работе и уменьшению случаев преждевременного выхода оборудования из строя, увеличению его рабочего ресурса.

7.3. СВТИ рекомендуется относить к группе электроприемников I категории. Такое требование актуально для организаций и предприятий, использующих информационные технологии, остановка которых повлечет за собой потерю информации или прерывание процесса управления. Заказчик может СВТИ разделить по защищенности на отключаемую и неотключаемую нагрузку. Неотключаемые СВТИ - это средства в помещениях серверной, коммутационных, информационных и иных подразделений, отключение которых нанесет существенный вред или приведет к необратимым последствиям.

7.4. Для исключения потери информации, хранящейся на магнитных носителях (дисковых системах памяти), при кратковременном исчезновении напряжения в сетях электропитания в качестве третьего независимого источника должны предусматриваться источники бесперебойного питания (ИБП, UPS).

7.5. Для увеличения времени автономии при отключении электропитания или недопустимо низком его качестве можно оборудовать здание автоматическим дизель-генератором (ДГ), обеспечивающим неотключаемую нагрузку СВТИ. Для централизованной системы бесперебойного питания большой мощности (от 200 кВА и более) установка ДГ экономически более целесообразна, чем установка необходимого по мощности комплекта аккумуляторных батарей (АБ) для ИБП. Поэтому ИБП в таком случае целесообразно устанавливать с аккумуляторными батареями, имеющими минимальное время автономии. Через 5 лет комплект АБ должен быть заменен новым. Стоимость надежного ДГ (например, "F.G.Wilson") окажется гораздо меньше разницы стоимостей комплекта АБ для обеспечения большого времени автономии и минимального комплекта АБ. При необходимости Заказчик принимает решение об установке ДГ и при меньшей мощности защищаемой нагрузки.

7.6. Расчет электрических нагрузок для СВТИ следует производить с учетом коэффициентов использования: для СВТИ в серверной - 0,9-1,0 (при числе серверов 3 и более); для копировально-множительной техники - 0,7- 0,75; для рабочих мест - 0,5.

7.7. Штепсельные розетки для питания маломощных электроприемников СВТИ 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 переемы, кроме соединения с основным фидером, а

также перемишки с общепромышленной сетью освещения и другими.

При большом количестве розеток в помещении (например, серверная) 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 СВТИ и больших пусковых токов устанавливаемого оборудования должны выбираться на большие токовые нагрузки.

7.8. Для защиты оборудования СВТИ 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 СВТИ в сеть здания осуществляется только с дополнительным фильтром (типа "Суперфильтр"), кондиционером напряжения или ИБП (On-Line UPS) малой мощности, оборудованного встроенным фильтром.

7.10. Использование ВЭПС для потребителей, не относящихся к СВТИ, категорически запрещено. Розетки ВЭПС маркируются для удобства и исключения ошибок.

7.11. Качество электроэнергии в ВЭПС должно соответствовать указанным в технической документации параметрам для СВТИ. 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). Если нагрузка по фазам существенно различается на протяжении дня, то помехозащитное устройство ВЭПС должно быть рассчитано на асимметричную нагрузку по фазам.

7.12. Выбор топологии системы электропитания (централизованная или распределенная), использование ИБП или других средств согласовывается при разработке ТЗ. Выбор топологии системы электропитания зависит от количества, сложности и состава СВТИ, требуемой надежности и защищенности их работы. Затраты на создание ВЭПС зависят от выбранной топологии. Существенно сократить затраты на создание ВЭПС можно, используя вместо ИБП корректоры напряжения по этажам здания, а критичные СВТИ защищать маломощными ИБП. Для окончательного выбора топологии ВЭПС кроме проектировщиков следует привлекать представителей отделов информационных технологий, 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, но затраты, как правило, возрастут.

7.13. ВЭПС должна обеспечивать следующие параметры работы.

1. Запас мощности для развития сети - не менее 25%.
2. Установочная мощность одного рабочего места может быть 250-300 Вт, по нормам расчета 500, до 1600 (по технической документации СВТИ).
3. Входное напряжение (от ВРУ или ГРЩ) -  $220 \text{ В} \pm 10 \%$ ,  $50 \text{ Гц} \pm 5 \%$  (ГОСТ 13109-88).
4. Выходное напряжение ИБП (корректоров напряжения) -  $220 \text{ В} \pm 5 \%$  (+10 %),  $50 \text{ Гц} \pm 0,1 \%$  (по зданию).
5. ИБП должны работать по on-line технологии, без автоматического перехода на bypass.
6. Время переключения ИБП на резерв (на АБ) - не более 2 мс (для "on-Line" UPS близко к 0,0 с).
7. Допустимая перегрузка - не менее  $1,5P_{ном}$  в течение 1 мин и  $7P_{ном}$  в течение 0,5 с.

8. Суммарный гармоник - 3 % (полностью синусоидальная форма  $U_{вых}$ ), но не более 5 %.
9. Подавление EMI/RFI помех - не менее 60 дБ до частоты 30 МГц (по зданию и на входе ИБП).
10. Подавление провалов/всплесков напряжения и импульсных помех помехозащитным оборудованием ВЭПС должно быть следующим:
  - работоспособность защищаемых СВТИ должна обеспечиваться при изменениях напряжения сети питания в пределах 150-290 В (наиболее жесткие европейские нормы допускают возникновение в сети питания всплесков напряжения до 400 В на время до 0,2 с);
  - амплитуда миллисекундных импульсов, возникающих при перегорании силовых предохранителей, должна уменьшаться в 2-5 раз;
  - амплитуда микросекундных импульсных помех большой энергии (грозовая волна 1,2/ 50 мкс в кабеле подземной прокладки имеет энергию до 1000 Дж и амплитуду до 6 кВ, а в воздушной линии соответственно до 100 кДж и до 40 кВ) должна уменьшаться в 10-15 раз;
  - амплитуда затухающих высокочастотных помех ("звенящая волна" частотой 1 МГц и амплитудой 4 кВ) должна уменьшаться в 500-2000 раз;
  - амплитуда наносекундных импульсных помех (пачки импульсов 5/50 нс с амплитудой до 6 кВ) должна уменьшаться в 50-100 раз;
  - все помехозащитное оборудование ВЭПС должно нормально функционировать при воздействии электростатических разрядов (воздушных и контактных) с амплитудой 15 кВ;
  - для СВТИ, работающих в условиях промышленных предприятий, необходимо использовать помехоподавляющие устройства ВЭПС, обеспечивающие защиту от высших гармоник сетевого напряжения, создаваемых работой мощных полупроводниковых преобразователей;
  - для СВТИ, работающих в административных зданиях и иных экономически или политически значимых объектах, необходимо использовать помехоподавляющие устройства ВЭПС, обеспечивающие защиту от намеренного силового воздействия по сети питания (НСВ), приводящего к выводу оборудования из строя.

7.14. КПД ИБП должен быть не менее 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 СВТИ) 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 батарей не менее 15 минут (для критичной, то есть неотключаемой нагрузки, время будет возрастать при отключении других групп).

7.17. Для обеспечения локальной защиты СВТИ рекомендуется использовать только ИБП по технологии On-Line UPS 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.

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 устройствам должна осуществляться в отдельных каналах (коробах), наличие фальшпола не отменяет данного требования.

7.20. Каркасы, металлические кожухи и другие нетоковедущие части устройств и электрооборудования должны быть заземлены защитным заземлением в соответствии с ПУЭ и Инструкцией по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках с сопротивлением заземления не более 4 Ом.

7.21. Заземление устройств СВТИ предусматривается их технической документацией. В здании, имеющем ВЭПС, должен быть предусмотрен контур технологического заземления с сопротивлением заземления не более 1 Ом, который выполняется отдельно от защитного заземления. Разводка шин технологического заземления осуществляется по схеме "ветвящегося дерева" без образования контуров и выполняется медным кабелем сечением не менее 16 мм<sup>2</sup>. 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 технологического заземления с металлическими конструкциями здания (арматурой, трубопроводами, кожухами и пр.), имеющими защитное заземление. Количество розеток, охватываемых одной веткой технологического 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. Технологическое заземление ВЭПС может иметь соединение с защитным заземлением (если нет отдельного поля заземления) только в одной точке отдельным медным кабелем сечением не менее 16 мм<sup>2</sup>, проложенным непосредственно от контура технологического заземления до точки защитного заземления в месте ввода фидеров в здание (щитовую). Величина переходного сопротивления технологического заземления при этом не более 0,1 Ом.

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

7.24. Условия эксплуатации СВТИ должны соответствовать требованиям по защите от помех в соответствии с ГОСТ Р50839-95 "Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость средств вычислительной техники и информатики к электромагнитным помехам. Требования" и ГОСТ 50628-93 "Совместимость электромагнитная машин электронных вычислительных персональных. Устойчивость к электромагнитным помехам. Технические требования". Особое внимание следует уделить требованиям к защите от: - электростатических разрядов; - наносекундных импульсных помех в цепях электропитания переменного тока и в цепях ввода/вывода; - динамических изменений напряжения (прерывания, провалы, выбросы) сети электропитания; - микросекундных импульсных помех большой энергии в цепях электропитания.

7.25. Используемые СВТИ должны иметь встроенную защиту от импульсных перенапряжений не ниже класса "А" (помеха 0,5 мкс - 100 кГц/ 6 кВ/ 200 А/ 1,6 Дж), а для ответственного оборудования - класса "В" (помехи 0,5 мкс - 100 кГц/ 6 кВ/ 500 А/ 4 Дж; 1,2/ 50 мкс/ 6 кВ; 2/ 20 мкс/ 3 кА/ 80 Дж).

Такая защита должна быть в блоках питания, установленных в серверах и коммутационном оборудовании, и обеспечивает повышенную надежность.

7.26. СВТИ, 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 СВТИ определяет тип устройства автоматического включения резервного питания и оборудования (АВР): контакторный АВР для II группы и тиристорный АВР для I группы. Тиристорные АВР быстро срабатывают, но менее надежны и сложны в эксплуатации и более дорогие.

7.27. 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 установленного ИБП (UPS), обеспечивающего все здание. Для наиболее ответственных объектов и при крайне низком качестве электроснабжения необходимо применять для комплектации ВЭПС комплексные устройства с гальванической развязкой - трансфильтры ТФО/ТФТ (О - однофазные и Т - трехфазные) или помехозащитные трансформаторные подстанции ТПП.

7.28. При проектировании ВЭПС для СВТИ 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 устройств и решения проблемы электромагнитной совместимости);

III рубеж - индивидуальная защита наиболее ответственных устройств и элементов информационно-вычислительной сети, 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 трансформатором (трансфильтром), обеспечивающим работоспособность СВТИ при воздействии мощной импульсной помехи с амплитудой до 10 кВ. Загрузка любых помехозащитных устройств не должна быть более 75 %.

7.29. Здание, где установлены СВТИ, 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.

7.30. Сеть электроснабжения от ввода в здание и на всем ее протяжении должна быть защищена от возможного влияния импульсных напряжений, индуцированных близкими разрядами молний.

7.31. Если внешние по отношению к зданию сети электроснабжения выполняются кабелем подземной прокладки, то допускается использовать для молниезащиты также фильтры СФП (п. 7.27). Для воздушных кабельных вводов необходима дополнительная защита ввода в здание с помощью молниезащитных разрядников с низким остаточным напряжением и большой энергопоглощающей способностью.

7.32. В качестве устройств защиты электрической сети от импульсного напряжения, индуцированного в кабеле внутри здания разрядом молнии, в системе молниеотводов допускается использовать поэтажные фильтры СФП.

7.33. Для защиты помещений ведения конфиденциальных переговоров рекомендуется устанавливать в цепи ВЭПС и сети освещения трансфильтры ТФ соответствующей конфигурации и мощности.

7.34. С целью сокращения затрат для варианта ВЭПС без ИБП и поддержания напряжения на выходе при его колебании на входе от 140 до 300 В могут использоваться корректоры напряжения КНО/Т (О - однофазные, Т - трехфазные), которые могут оборудоваться

защитой от радио- и импульсных помех по усмотрению Заказчика.

7.35. 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 и гальванической развязки;
- защиты СВТИ 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.

7.36. 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 выбрать тип электрической сети и оптимизировать затраты на ее создание.

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

7.38. При размещении СВТИ в арендуемом здании обычно необходимы дополнительные меры защиты, определяемые после обследования инженерных систем и коммуникаций.

7.39. Все устройства и кабели электроснабжения СВТИ (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, так как через эти розетки может быть произведена атака на СВТИ объекта с использованием технических средств для намеренного силового воздействия (НСВ).

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

7.41. Для электропитания СВТИ в особых случаях рекомендуется использовать экранированный кабель.

## 8. Требования по проектированию слаботочных сетей

### 8.1. Общие требования и 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 СВТИ 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 ИВС 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 локальной сети витой парой (экранированной или неэкранированной) кабельные соединения в обязательном порядке 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 наиболее важной характеристикой СКС. Каналом по стандарту является элемент СКС, в который входят соединитель (как правило, розетка RJ45) для подключения СВТИ 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.

СКС должна входить в состав проекта всего здания.

Коммуникационные технологии интегрируются между собой, компьютерная, 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 СВТИ требования к пропускной способности СКС должны быть высокими. СКС должна обладать пропускной способностью, значительно превышающей текущие потребности.

В связи с большим разнообразием компьютерной 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, которые могут возникнуть в результате простоя СКС. 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 сетей.

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

8.2.2. Отечественные стандарты на СКС отсутствуют, проектировщики могут руководствоваться международными и европейскими нормами. В 1995 году по СКС вышли три стандарта на кабельные системы для локальных сетей: международный - ISO/IEC 11801, европейский - EN 50173 и американский - ANSI/TIA/EIA-568 (табл.1).

Таблица 1

Стандарт на проводку	ISO/IEC11801	EN50173	TIA/E1A-568A
Поддерживаемый кабель	UTP/FTP/STP	UTP/FTP/STP	UTP/STP
Кабель с Zв= 1200м	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	3,5	3,4,5
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 оптоволокну, 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 (компьютеров, терминалов, принтеров, телефонов и т. д.) к локальной сети.

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

Таблица 2. Классы проводки из стандартов ISO/IEC 11801 и EN50173

Класс	Характеристика специфицирования проводки	Назначение системы
А	специфицирована до 100 КГц	передача голоса и низкоскоростная передача данных
В	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

Так, при выборе класса D Заказчик должен учитывать, что элемент СКС самого младшего класса определяет класс всей системы в целом. Например, если в СКС есть кабель, розетка или коммутационный шнур класса С (до 10 МГц), то и вся она будет относиться к классу С. Поэтому все элементы кабельной системы должны иметь характеристики, не ниже приведенных в стандарте. Стандарт ISO/IEC 11801 дорабатывается, ожидается появление классов E (200 МГц) и F (600 МГц).

В разделе ТЗ на проектирование СКС определяет класс системы (класс D), общее количество портов, конфигурация рабочего места: 2-5 портов СКС, 3-4 розетки электропитания с защитным контактом, подключенные к сети электроснабжения СВТИ.

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

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

Категория кабеля	Класс А	Класс В	Класс С	Класс D
Категория 3	2000	200	100	-
Категория 5	3000	260	160	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 СКС, а также оборудование, на базе которого (серия, компания-изготовитель) будет смонтирована СКС. Поставляемое оборудование должно отвечать международному стандарту ISO/IEC 11801 (европейскому EN 50173).

Для обеспечения большей гибкости подсистем СКС 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 5 (UTP; STP).

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

- основные коммутационные панели для меди или оптоволоконной (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 СКС. Система крепления (расключения) кабелей 110, LSA Plus, или иная.

Коммутационный шкаф является очень важным звеном СКС. Он 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 СКС;
- 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 СКС или доступ к данным в системе.

8.2.12. В ТЗ на СКС 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 СКС. 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. Требования к функционированию и структуре системы

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 эстетического вида 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 должен включать 15-20%-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 Требования к рабочим местам при проектировании

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=700мм, 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. Компьютерной розеткой с модулем 2 x RJ-45 5-й категории для подключения рабочих станций (сетевых ПЭВМ). Второй модуль RJ-45 резервируется или используется для подключения дополнительного сетевого оборудования (сетевой принтер, сетевой факс модем и д.р.) Число и размещение розеток должно быть уточнено на этапе проектирования.
2. Блоком из трех розеток ВЭПС (раздел 7), для подключения комплекта рабочей станции и других устройств, работающих в локальной сети.
3. Одной розеткой бытовой электрической сети для подключения другой оргтехники. Тип розеток - "Евростандарт" с заземляющим контактом.

#### 8.4.3. Рабочее место в серверных залах оборудуется:

1. Компьютерной розеткой 2 x RJ-45 5-й категории;
2. Оптическим портом (тип разъема уточнить на стадии проектирования);
3. Блоком из трех розеток ВЭПС (раздел 7), для подключения комплекта сервера с прилагаемыми к нему дисковыми системами.
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 оптические порты в серверных залах монтируются в вертикальные колонны по четыре рабочих места и распределяются по площади.

#### 8.4.6. Разводка горизонтальной кабельной сети внутри комнат и размещение рабочих мест должно быть определено на стадии проектирования в соответствии с назначением помещений и со схемой размещения рабочих мест.

#### 8.4.7. Количество рабочих мест должно определяться из соотношения:

1. Для комнат общего применения - не менее 1 рабочего места на 5 кв. метров площади помещения плюс 1 рабочее место для сетевого принтера;
2. Для помещений персонала ВЦ, непосредственно занятого подготовкой и эксплуатацией информационных технологий - 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. Требования к горизонтальным кабельным сетям на этажах (горизонтальная кабельная система)

8.5.1. Горизонтальные кабельные сети на этажах предназначены для подключения рабочих мест в помещениях к коммутационным шкафам и должны обеспечивать следующие требования:

1. Система должна быть сертифицирована не ниже 5 категории и обеспечивать скорость передачи не менее 100 Мбит/с.
2. Основу горизонтальной кабельной подсистемы должны составлять неэкранированные медные кабели "витая пара" 5 категории (UTP). Для помещений, определяемых Департаментом безопасности и режима РАО "ЕЭС России" как "Особая зона", могут применяться кабели различной степени экранирования (STP) или оптоволоконные. Перечень таких помещений должен быть согласован 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 кабельная подсистема 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 комнатах иметь запас до самого дальнего рабочего места.

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

1. Основу системы должны составлять оптоволоконные кабели и медные провода UTP (STP) 5 категории.
2. Система должна быть сертифицирована для скорости передачи не менее 100 Мбит/с. для соединений на витой паре и 1000 Мбит/с - по оптоволоконным.
3. Прокладка кабеля должна производиться по специальным лоткам под фальшполом. Длина каналов не должна превышать 100 метров для медного кабеля (включая 10 метров для соединительных кабелей).

8.6. Требования к магистральной кабельной сети (вертикальная кабельная система)

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. Каждая внутренняя жила должна быть защищена в собственной защитной оболочке.

8.6.2. Число оптических жил магистральной кабельной системы должно быть определено с учетом 100% резервирования.

8.6.3. Вертикальная оптическая система должна быть сертифицирована для скорости передачи данных 1000 Мбит/с.

8.6.4. Для прокладки магистральной кабельной сети проектом должно предусматриваться не менее 2-х различных трасс (основной и резервной) от центрального коммутационного оборудования до этажных 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 и уточняются после 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 пульта оборудования должны иметь 50% запас по наращиванию периферийных устройств

8.7. Требования к центральной коммутационной системе и этажным коммутационным шкафам

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

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

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

8.7.4. Этажные коммутационные шкафы должны устанавливаться в специально отведенных помещениях, оборудованных согласно требований 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 - источник бесперебойного питания;
- 2 U - заглушки, (резервное место);

8.7.6. К каждому коммутационному шкафу должно быть подведено питающее напряжение 220В от автоматического выключателя 10-16А установленного в групповом щите компьютерной сети электропитания (см. раздел 7.).

В шкафу устанавливается источник бесперебойного питания (On-line UPS) с ресурсом 10-15 мин автономной работы всего активного оборудования.

8.7.7. Шкафы в обязательном порядке должны быть укомплектованы:

1. Полным комплектом шин заземления;
2. Модулем вытяжной вентиляции рассчитанной на максимальное количество активного оборудования и имеющей 2 режима работы (рабочий и форсированный) и датчиком контроля температуры воздуха с выдачей команды на включения форсированного режима вентиляторов и сигнала предупреждения на центральный пульт.
3. Панелью электрических розеток, установленной на задней части шкафа, из расчета подключения всего активного оборудования плюс 20% резерва;
4. Фильтром входящего воздуха;
5. Герметизацией входящих кабелей;
6. Запорами с ключами;
7. Датчиком сигнализации несанкционированного проникновения внутрь шкафа, с выдачей аварийного сигнала на центральный пульт;
8. Системой технологической связи.

8.7.8. Если в помещении требуется 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 отдельном коммутационном шкафу (стойке) монтируются магистральные телефонные коммутационные панели, соединенные с местной АТС (25-парными кабелями или более), а также панели для обслуживания телефонных межэтажных магистралей. Кабели, которые связывают между собой два вида коммутационных панелей, тоже 25-парные. В поэтажных шкафах монтируются абонентские коммутационные панели. Все телефонные панели (как магистральные, так и абонентские) снаряжены разъемами по 2 пары на каждой. Система крепления проводников кабелей 110. Коммутация телефонных каналов с рабочими местами 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. Защита от молнии должна быть предусмотрена и для телефонных кабелей (устанавливается в кроссах на обоих концах кабеля), соединяющих отдельные здания объекта.

#### 8.9. Реализация СКС

Реализация СКС требует постоянного взаимодействия Заказчика с проектировщиками кабельной системы, ВЭПС, вентиляции и кондиционирования, а также газового пожаротушения. Проектировщики (архитекторы) должны предусмотреть дополнительные закрывающиеся помещения для коммутационных шкафов и межэтажные проходы, а проектировщики КС согласовать трассы прокладки с учетом общего интерьера комнат и других помещений.

#### 8.10. Сборка и монтаж.

На этапе строительства монтажники СКС совместно со строителями при возведении каждого этажа 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. Монтаж СКС на следующем этапе будет выполнен максимально оперативно и по кратчайшим расстояниям. Почти все кабельные трассы (за исключением участков внутри перекрытий) будут доступны для осмотра и ремонта.

Для защиты на стадии строительных и отделочных работ 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, рабочая и эксплуатационная документация должна быть выполнена в соответствии с требованиями ЕСКД. Комплектность документации может быть согласована 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);
2. Исходные данные для создания ЛВС;
3. Этапы работы по созданию сети;
4. Структура ЛВС (пассивная и активная часть);
5. Обоснование выбора оборудования;

- пассивного;
  - активного;
  - характеристики сетевого оборудования, технические описания активного оборудования;
  - расчет пропускной способности магистрали;
  - реализация требований ТЗ по оборудованию
6. Решения по системе диагностики мониторинга и управления;
  7. Расчет показателей надежности функционирования ЛВС;
  8. Расчет комплекта ЗИП;
  9. Заказная спецификация оборудования;
  10. 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;
  - комплектация шкафов;
  - размещение шкафов в здании;
  - 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 техническим требованиям на ЛВС;
2. На этапе монтажа - контроль качества монтажных работ и соответствия структуры ЛВС проектной документации;
3. По завершению монтажа - контроль комплектности, полноты рабочей документации и ее соответствие 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.

Капитальные вложения на создание СКС определяют требования по гарантии, которая зависит от поставщика. Стандартная гарантия СКС -15 лет.

9. Организационные требования для проведения работ при функционировании СВТИ

9.1. Для всех работ при функционировании СВТИ следует выполнять порядок проведения проектных, строительных, ремонтных работ и согласования ТЗ, а также установить порядок организации 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 с работающими СВТИ 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.

9.5. Для проведения экстренных работ в ВЭПС необходимо разработать и утвердить у руководства регламент, 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 СВТИ или дополнительного оборудования, выполняются только по согласованному с подразделением информационных технологий ТЗ и при наличии соответствующей документации (рабочих чертежей), согласованной и утвержденной в установленном порядке.

9.7. Руководитель, согласующий ТЗ с исключением некоторых технических требований, должен быть проинформирован о последствиях их невыполнения - возможных сбоях работы СВТИ и программного обеспечения. За устойчивую работу СВТИ 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 СВТИ и использования ее для подключения запрещенных в этой сети потребителей.

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

9.10. Использование ВЭПС для потребителей, не относящихся к СВТИ, 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 расписку с правилами пользования ВЭПС для СВТИ. Принятые на работу новые сотрудники должны быть в кратчайший срок ознакомлены с этими правилами руководителем кадрового подразделения.