

МДК.01.01

Организация, принципы построения
и функционирования компьютерных
сетей
3-курс

Занятие 10

Проектирование аппаратной (серверной)



Проектирование аппаратной

Главным хранителем самого ценного ресурса компании — информации — является аппаратная, она же серверная комната.

На основании существующей нормативной базы, разработанной правительственными организациями и компаниями-производителями, и были составлены нижеизложенные требования (рекомендации).

Проектирование аппаратной

К выбору помещения в здании, размера площади комнаты и ее оснащению необходимо подходить абсолютно серьезно.

От того, насколько верно вы будете соблюдать все инструкции и [стандарты](#) по ее оборудованию, зависит степень возникновения риска уничтожения «багажа» накопленной фирмой информации.

<https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts>



РОССТАНДАРТ

Федеральное агентство по техническому
регулированию и метрологии

15 января 2020
Среда

21 : 14 : 54 , 069

[О РОССТАНДАРТЕ](#)

[ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ](#)

[УСЛУГИ](#)

[СТАНДАРТЫ И РЕГЛАМЕНТЫ](#)

[СЕРВИСЫ](#)



> [Стандарты и регламенты](#)

СТАНДАРТЫ И РЕГЛАМЕНТЫ



Действующие технические регламенты



Каталог межгосударственных стандартов



Каталог национальных стандартов

Проектирование аппаратной

Аппаратная — помещение, занимаемое телекоммуникационным и / или серверным оборудованием, обслуживающим пользователей в здании.

Часто аппаратные являются помещениями специального назначения.

Аппаратные соединяются с магистралями и обычно считаются средствами обслуживания здания.

<http://www.polyset.ru/GOST/all-doc/RD/RD-25-964-90/>

РД. 25.952-90 (РД 78.142-90)

ВТО

Договор: № _____

-



Основные требования к аппаратным



Размещение в здании

Помещение аппаратной не должно быть проходным.

Желательно, чтобы оно не имело окон и не примыкало вплотную к внешним стенам здания.

Если же в техническом помещении предусмотрены окна, то п. 3.4 СН 512-78 рекомендует располагать аппаратную на северной или северо-восточной стороне здания.

Крайне нежелательно размещать аппаратную рядом с теми внутренними конструкциями здания, которые ограничивают ее возможное расширение в будущем:

- лифтовые шахты,
- лестничные марши,
- вентиляционные камеры и т. д.

Размещение в здании

Согласно п. 4.2 ППБ 01-03, запрещается располагать аппаратную рядом с помещениями для хранения пожароопасных или агрессивных химических материалов.

Не рекомендуется выделять помещение для аппаратной на верхних этажах здания.

Они наиболее подвержены повреждениям в случае пожара и могут заливаться при протечках крыши.

Размещение в здании

Согласно п. 17.6 РД 45.120-2000, не допускается размещение аппаратной под помещениями, связанными с потреблением воды:

- туалеты,
- душевые,
- столовые,
- буфеты и т. д.

Избегайте размещения серверного помещения ниже уровня поверхности земли, если помещение не будет обеспечено защитой от проникновения воды.

Инструкция СН 512-78 предъявляет более жесткие требования и не допускает размещения аппаратных в подвалах зданий.

Размещение в здании

В серверной комнате не должны быть размещены трубопроводы и дренажная система, если они не предназначены для работы оборудования и специальных систем, размещенных в серверном помещении.

Если существует вероятность протечки воды в серверное помещение, то рекомендуется установить дренаж.

Например, можно сделать сливное отверстие в полу.

Запрещается располагать аппаратную в помещении, смежном с помещением производств с мокрыми технологическими процессами.

Размещение в здании

Предпочтительно размещать аппаратную недалеко от грузовых или грузопассажирских лифтов, используемых для транспортировки тяжелого оборудования, например источников бесперебойного питания.

В то же время следует избегать близкого размещения мощных источников электрических и магнитных полей, а также оборудования, которое может вызвать повышенную вибрацию.

Многие источники рекомендуют располагать аппаратную в геометрическом центре здания хотя бы потому, что это позволяет существенно сэкономить на прокладке кабеля.

Размещение в здании

Пол в аппаратной, согласно п. 17.20 РД 45.120-2000, должен быть ровный и иметь антистатическое покрытие с сопротивлением 10^6 Ом, обеспечивающее стекание и отвод статического электричества.

Настил пола осуществляется на негорючее основание. Покрытие должно позволять выполнять очистку пылесосом и влажную уборку.

Максимально допустимая нагрузка на пол в аппаратной должна составлять: распределенная нагрузка не более 12 кПа; сосредоточенная нагрузка не более 4,4 кН.

Помещение аппаратной

Минимальный допустимый размер аппаратной — 14 м².

Размеры аппаратной должны отвечать требованиям к располагаемому в ней оборудованию или (при отсутствии данных) составлять 0,07 м² на каждые 10 м² площади обслуживаемых рабочих мест.

Минимальная высота потолка аппаратной должна составлять 2,44 м.

Помещение аппаратной

В зданиях с низкой плотностью рабочих мест площадь аппаратной должна составлять:

- не менее 37 м² — на не более 400 рабочих мест,
- не менее 74 м² — на не более 800 рабочих мест,
- не менее 111 м² — на не более 1200 рабочих мест.

Размещение серверного помещения

Серверное помещение следует размещать как можно ближе к магистральным кабельным каналам.

Желательно расположить серверное помещение рядом с главным распределительным пунктом (Main Cross, MC).

Если есть возможность, то можно установить главный распределительный пункт в серверном помещении.

Рекомендуемые размеры серверного помещения в специализированных зданиях

В специализированных зданиях, таких как:

- гостиницах,
- больницах,
- лабораториях,

где невысокая плотность размещения телекоммуникационных розеток, размер серверного помещения выбирается исходя не из площади рабочей области, а в зависимости от количества рабочих зон.

Рекомендуемые размеры серверного помещения в специализированных зданиях

КОЛИЧЕСТВО РАБОЧИХ ЗОН	РАЗМЕРЫ СЕРВЕРНОГО ПОМЕЩЕНИЯ, м2
до 100	14
101-400	37
401-800	74
801-1200	111

Окна

Рекомендуется под серверное помещение использовать помещение без окон.

Если в серверном помещении имеются окна, то необходимо заложить окна кирпичом.

Дверь и дверной проем

Дверной проем должен быть в ширину не менее 0.91 м и высотой не менее 2 метров.

Дверь должна иметь уплотняющую прокладку, закрываться на внутренний замок, чтобы ограничить доступ в серверное помещение.

Входная дверь в аппаратную должна изготавливаться из трудносгораемого материала.

Дверь должна иметь специальные **противосъёмные** приспособления.

Дверь и дверной проем

Навесная дверь должна открываться наружу с углом раскрытия 180 градусов.

Допускается использование раздвижной двери.

Если планируется внос габаритного оборудования в серверное помещение, то рекомендуется установить двойную (двухстворчатую) дверь с минимальным проемом в ширину не менее 1.82 метра и высотой не менее 2,28 метра.

Порог в дверном проеме не предусматривается.

Отделка стен, потолка и пола

Стены, потолок и пол должны иметь покрытие, которое затрудняет выделение, оседание и накапливание пыли на поверхности.

Потолок должен иметь гидроизоляцию, чтобы исключить протечку воды.

Стены должны быть окрашены светлой краской.

Нагрузка на фальшпол и на перекрытие пола

Иногда в серверного помещения возможна установка тяжелого оборудования, например:

- аккумуляторных батарей,
- большого количества тяжелого оборудования в один монтажный конструктив (свыше 500 кг).

Для этого необходимо провести расчеты:

- динамической нагрузки,
- статической нагрузки

на фальшпол и на перекрытие пола.

Оснащение аппаратной

Аппаратная должна быть в максимальной степени снабжена подсистемами:

- охранно-пожарной сигнализации;
- автоматической установки пожаротушения;
- контроля доступа;
- кондиционирования;
- освещения.

Охранно-пожарная сигнализация

Система охранно-пожарной сигнализации представляет собой сложный комплекс технических средств, служащих для своевременного обнаружения возгорания и несанкционированного проникновения в охраняемую зону.

Как правило, охранно-пожарная сигнализация интегрируется в комплекс, объединяющий системы безопасности и инженерные системы здания, обеспечивая достоверной адресной информацией системы:

- оповещения,
- пожаротушения,
- дымоудаления,

Охранно-пожарная сигнализация

Нормативные документы по теме: «**Охранно-пожарная сигнализация**»

ГОСТ 4.188-85 «Система показателей качества продукции. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Номенклатура показателей».

ГОСТ 26342-84 «Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации».

РМ 78.36.001-99 Руководящие материалы. «Справочник инженерно-технических работников и электромонтеров технических средств охранно-пожарной сигнализации».

Автоматические установки пожаротушения

Автоматическая установка пожаротушения (АУП) в комплексе с пожарной сигнализацией (УПС) — совокупность стационарно установленных на объекте и автоматически действующих средств обнаружения и/или тушения пожара, выполнения иных функций в целях защиты людей и материальных ценностей от опасных факторов пожара до прибытия подразделений пожарной охраны.

Оснащению АУП и УПС подлежат здания, сооружения, помещения, оборудование, определенные специальным перечнем (Технический регламент), а также соответствующими СНиП и др. документами, утвержденными в установленном порядке. Информация для проектировщиков установок (систем) пожарной сигнализации изложена в НПБ 88

Автоматические установки пожаротушения

Автоматическая установка пожаротушения обеспечивает подачу огнетушащих веществ в зону горения.

Это происходит после получения командного импульса от УПС (Установки Пожарной Сигнализации).

УПС может сработать из-за превышения пороговых значений в пределах защищаемого объема.

Автоматические установки пожаротушения

Автоматические установки пожаротушения различают:

1. По виду огнетушащего вещества:

- водяные (ГОСТ Р 50680);
- пенные (ГОСТ Р 50800);
- газовые (ГОСТ Р 50969);
- порошковые (ГОСТ Р 51091);
- аэрозольные;
- комбинированные.

Автоматические установки пожаротушения

2. По способу тушения:

- поверхностного тушения;
- объемного тушения;
- локального тушения (по поверхности или объему).

Автоматические установки пожаротушения

3. По конструктивному решению:

- агрегатные (основные компоненты АУП поставляются в виде готовых к монтажу сборочных единиц);
- модульные (АУП состоит из емкости с зарядом огнетушащего вещества и пусковым устройством без трубопровода).

4. По способу пуска:

- с автоматическим пуском;
- с основным автоматическим;
- с дублирующим ручным пуском.

Определение и классификация средств и систем контроля и управления доступом

Системой контроля и управления доступом (СКУД) и системой контроля доступа (СКД) называется совокупность программно-технических средств и организационно-методических мероприятий, с помощью которых решается задача контроля и управления посещением отдельных помещений, а также оперативный контроль перемещения персонала и времени его нахождения на территории объекта.

Система контроля и управления доступом (СКУД) – это не просто аппаратура и программное обеспечение, а продуманная система управления передвижением персонала на территории объекта охраны.

Равномерность освещения

Равномерность освещения – параметр, который необходимо учитывать при проектировании системы телевизионного наблюдения.

Характеризуется отношением максимальной освещенности в зоне видеоконтроля к минимальной.

Слишком большая неравномерность освещенности приводит к передаче изображений неприемлемого качества.

Равномерность освещения

Предметы, находящиеся в ярко освещенных участках невозможно различать.

Затененные участки становятся совершенно черными.

Максимальным допустимым отношением освещенности считается 6:1.

В то время как желательным отношением освещенности является 4:1.

Оснащение аппаратной

Аппаратная должна быть оборудована системой:

- аварийного освещения (для работы при отключении рабочего освещения);
- защитного и телекоммуникационного заземления, причем из аппаратной должна быть обеспечена возможность использовать экранированный кабель и устанавливать фильтр.

Выключатель системы общего освещения советуют располагать рядом с входной дверью на высоте 1,5 м от уровня пола.

Оснащение аппаратной

Система кондиционирования должна обеспечивать поддержку температуры в диапазоне от 18 до 24 градусов Цельсия при измерениях на высоте 1,5 м от уровня пола.

Согласно СН 512-78 — от 17 до 24 градусов Цельсия.

Относительная влажность воздуха должна поддерживаться в диапазоне от 30 до 55% при измерениях на высоте 1,5 м от уровня пола.

Скорость изменения влажности воздуха ограничивается величиной 6% в час.

Оснащение аппаратной

Конденсация влаги должна быть исключена при любых условиях.

Рекомендуется размещать датчики на высоте 1,5 м от уровня пола.

Система вентиляции должна создавать в помещении аппаратной избыточное давление, а ее производительность должна обеспечивать, минимум, однократную полную смену воздуха в час.

Превышение притока над вытяжкой, по нормам технологического проектирования п. 17.30 РД (руководящего документа) 45.120-2000, составляет 20%.

Оснащение аппаратной

В аппаратной требуется наличие не менее двух двойных электрических розеток с заземлением, рассчитанных на максимальный ток не менее 13 А.

Питание этих двух розеток должно быть независимым друг от друга.

Возможно даже они могут находиться на разных фазах.

Оснащение аппаратной

Минимальная высота установки розеток 150 мм от уровня пола.

Расстояние между розеточными модулями не должно превышать 1,8 м.

Запрещается применение розеток с выключателями.

Питание розеток для технологического оборудования и системы освещения аппаратной должно осуществляться от разных панелей силового щита.

Оснащение аппаратной

При использовании ИБП рекомендуется иметь два независимых подключения ИБП к городской электросети.

Аппаратная должна быть соединена с главным электродом системы заземления здания кондуитом размером 1+1 / 2'' (38,1 мм).

Кондуит – объединитель изолированных проводов на ограниченном пространстве (железнодорожный сленг).

Непрерывные сегменты кондуита не должны превышать по длине 30 м или содержать более двух изгибов с углом в 90 градусов без применения протяжных боксов соответствующего размера.

Оснащение аппаратной

Согласно стандарту ANSI / TIA / EIA-607, главная шина заземления должна представлять собой **медную** шину необходимой длины.

Её минимальный размер по толщине должен составлять 6 мм.

Ширина медной шины должна быть 100 мм.

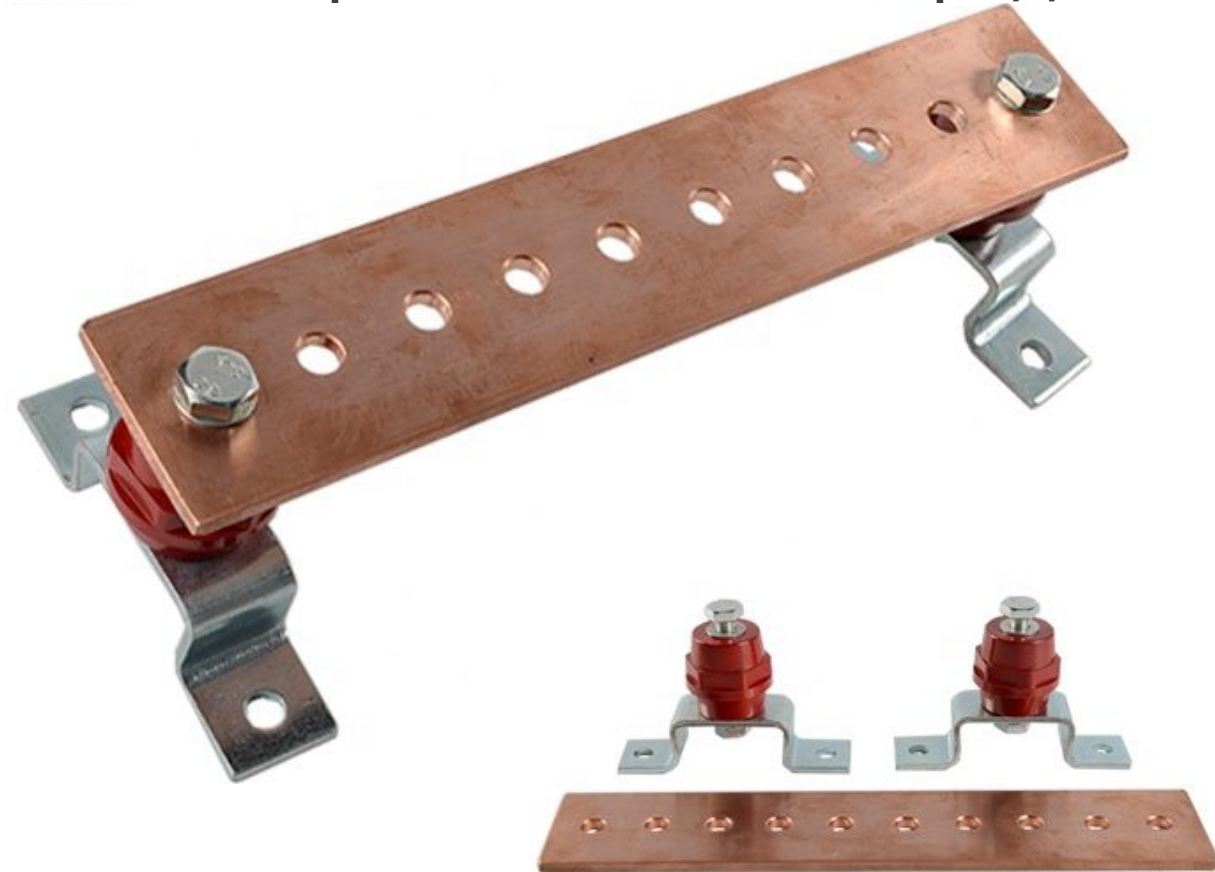
Шина должна иметь заранее просверленные отверстия.

Размеры и расстояние между отверстиями должны отвечать требованиям к используемым типам коннекторов.

Оснащение аппаратной

Желательно, чтобы шина имела гальваническое покрытие для снижения контактного сопротивления.

Шина должна быть изолирована от своих средств поддержки ил



Оснащение аппаратной

Рекомендуется в аппаратной иметь:

- либо подъемный пол (настил);
- либо подвесную систему поддержки кабеля под потолком (так называемые лестницы).

Возможно также совмещать эти два варианта.





Оснащение аппаратной

Рекомендуется, по крайней мере, две стены аппаратной покрыть панелями (фанера или ДСП).

Это может пригодиться для настенного монтажа оборудования.

В аппаратной размещают передвижные или переносные углекислотные огнетушители из расчета не менее двух на каждые 20 м² площади.

Размещение оборудования в аппаратной



Размещение оборудования в аппаратной

Оборудование в рабочем положении должно устанавливаться:

- горизонтально,
- вертикально и
- соосно.

Отклонения не должны превышать значений, указанных в технической документации и руководстве по монтажу компании-изготовителя.

Размещение оборудования в аппаратной

Для выравнивания оборудования и конструктивов, выполненных в напольном исполнении и не оснащенных регулируемыми опорами, разрешается применять подкладки из листовой стали.

Общая толщина пакета подкладок не должна превышать 5 мм, площадь каждой подкладки не менее 40 см².

Размещение оборудования в аппаратной

При размещении оборудования в 19-дюймовых шкафах / стойках необходимо размещать 19-дюймовые конструктивы таким образом, чтобы был доступ не только к их передней, но и задней части.

Стандарт ANSI / NECA / BICSI 568-2001 определяет минимальное свободное расстояние перед передней и задней частями шкафа или стойки равным 914 мм при минимальной ширине бокового прохода 762 мм.

Размещение оборудования в аппаратной

Устанавливаемые в одном ряду шкафы должны быть скреплены в единую конструкцию соединением болтами боковых сторон каркаса.

Скрепление стоек осуществляется по верхней части каркаса.

Шкафы и стойки, согласно п. 3.3.2 ANSI / NECA / BICSI 568-2001, должны быть заземлены медным проводником сечением не менее 5 AWG (4,621 мм).

Размещение оборудования в аппаратной

Не рекомендуется размещение в пределах шкафа (стойки) распределительных устройств электропитания.

Исключение можно сделать лишь для тех устройств, которые нужны для работы смонтированных в этом шкафу (стойке) телекоммуникационного или серверного оборудования.

При креплении оборудования аппаратной к вертикальным стенам дюбелями или функционально аналогичными им элементами нагрузка на каждый верхний дюбель не должна превышать для кирпичных и бетонных / железобетонных (марка 200) стен — 150 Н, а для бетонных / железобетонных стен (марка 400) — 350 Н.

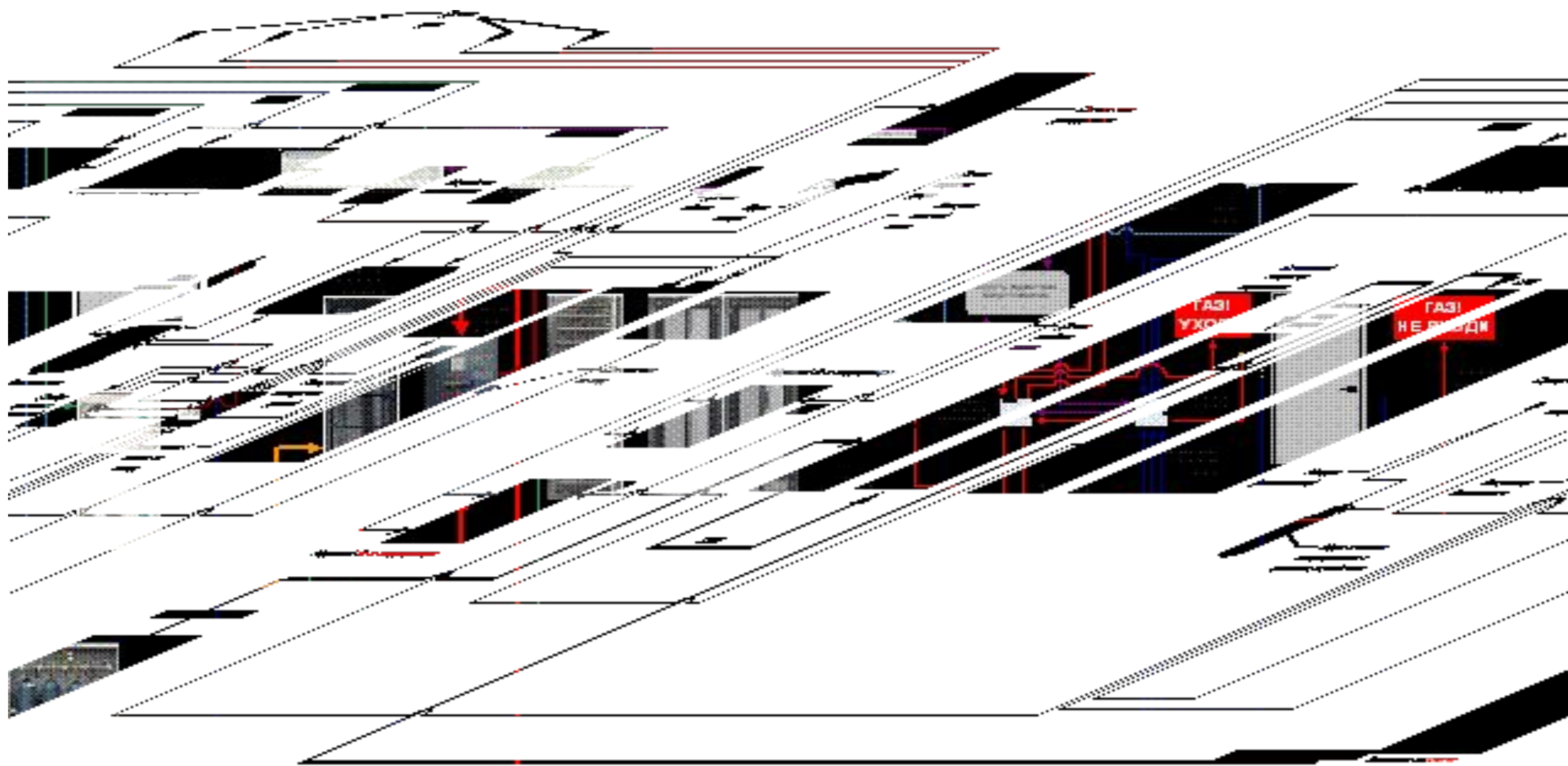
Размещение оборудования в аппаратной

Обслуживаемое настенное оборудование должно располагаться таким образом, чтобы органы управления и индикаторы находились на высоте $1,6+ / - 0,1$ м от уровня пола.

Максимальная высота размещения необслуживаемого настенного оборудования не более $2,4+ / - 0,1$ м от уровня пола.

При этом величина зазора между верхней поверхностью корпуса монтируемого оборудования и потолком должна быть не менее 150 мм.

Свободное пространство рядом с боковой поверхностью корпуса настенного оборудования должно составлять не менее 300 мм.



Система организации оборудования и кабельного хозяйства (СО)

а) Подсистема фальшпотолков и фальшполов (ПФФ)

В помещении Серверной должен быть установлен фальшпол высотой не менее 300 мм. (рекомендовано 400 мм.) от основного перекрытия до уровня чистого пола помещения.

Пространство под фальшполом также используется для организации каналов, распространения холодного воздуха системы прецизионного кондиционирования.

Конструкция фальшпола должна выдерживать расчетные нагрузки и состоять из легко съемных модулей (плиток).

При этом необходимо учитывать то, что отдельные устройства вычислительной системы могут создавать точечную нагрузку на пол до 455 кг.

Система организации оборудования и кабельного хозяйства (СО)

а) Подсистема фальшпотолков и фальшполов (ПФФ)

Материал и конструктив пола должен отвечать следующим требованиям:

1. Предусматривать установку вентиляционных решеток и кабельных вводов для телекоммуникационных стоек.
2. Все конструкции фальшпола должны быть заземлены от общей шины технологического заземления Серверной.

Система организации оборудования и кабельного хозяйства (СО)

б) Подсистема телекоммуникационных шкафов и стоек (ПШС)

Все оборудование Серверной размещается в закрытых шкафах или открытых стойках.

Количество стоек (шкафов) определяется исходя из имеющегося оборудования и его типоразмеров, способов монтажа.

Для улучшения температурного режима размещение шкафов (стойек) организуют рядами, с образованием «горячих» и «холодных» коридоров.

Промежутки между шкафами не допускаются.

Система организации оборудования и кабельного хозяйства (СО)

б) Подсистема телекоммуникационных шкафов и стоек (ПШС)

Распределение оборудования по шкафам (стойкам) осуществляется с учетом:

- совместимости (возможного взаимного влияния),
- оптимального распределения потребляемой мощности (а значит и тепловыделения),
- оптимальности коммуникаций,
- габаритам и массе оборудования.

Закрытые шкафы, в отличие от стоек, позволяют организовать дополнительные ограничения на доступ к оборудованию.

Система организации оборудования и кабельного хозяйства (СО)

б) Подсистема телекоммуникационных шкафов и стоек (ПШС)

Доступ внутрь таких шкафов может осуществляться с использованием подсистемы контроля доступа.

Между тем закрытые шкафы нуждаются в дополнительных мерах по обеспечению требуемого температурного режима.

Для этого применяются:

- дополнительные вентиляторы,
- встраиваемые системы охлаждения,
- модули отвода горячего воздуха.

Система организации оборудования и кабельного хозяйства (СО)

в) Подсистема организации коммуникаций (ПОК)

Все коммуникационные кабели внутри Серверной должны быть организованы в лотки, проложенные в нишах фальшпола или фальшпотолка.

Лотки электрических кабелей и сигнальных должны быть разнесены на расстояние до 50 см.

Допускается пересечение трасс под углом 90 градусов.

Вводные каналы в телекоммуникационные шкафы и стойки должны обеспечивать свободную протяжку требуемого количества кабелей вместе с оконечными разъемами.

Система организации оборудования и кабельного хозяйства (СО)

в) Подсистема организации коммуникаций (ПОК)

Коэффициент заполнения кабельных каналов и закладных не должен превышать 50-60%.

Внутри стоек и шкафов необходимо использовать кабельные организаторы, предотвращающие свешивание лишней длины кабеля.

Для упрощения коммуникаций и исключения поломки разъемов оборудования, необходимо применять патч-панели.

Все кабели, кроссовые коммуникации и патч-панели должны иметь маркировку, позволяющую однозначно идентифицировать каждый кабель (разъем, порт).

Требования для проектов аппаратных (серверных комнат) разработаны на основе следующих документов:

Стандарт TIA / EIA-569. Commercial Building Standard for Telecommunication Pathways and Spaces.

Стандарт ANSI / NECA / BICSI 568-2001. Installing Commercial Building Telecommunication Cabling.

Стандарт ANSI/TIA/EIA-607. Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.

СН 512-78. Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронных вычислительных машин. Строительные нормы.

ППБ 01-93. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. Главное управление государственной противопожарной службы МВД России.

РД 45.120-2000. Нормы технологического проектирования.

Список литературы:

1. Беленькая М. Н., Малиновский С. Т., Яковенко Н. В. Администрирование в информационных системах. Учебное пособие. - Москва, Горячая линия - Телеком, 2011.
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы, В. Олифер, Н. Олифер (5-е издание), «Питер», Москва, Санкт-Петербург, 2016.
3. Компьютерные сети. Э. Таненбаум, 4-е издание, «Питер», Москва, Санкт-Петербург, 2003.

Список ссылок:

<https://present5.com/download/presentacia.php?id=810495>

<https://sc01.alicdn.com/kf/HTB1XJqdXyLxK1Rjy0Ffq6zYdVXav/Power-System-copper-flat-busbar-manufacturers.jpg>

<http://img.budsvit.ua/upload/falshpol/falshpol/falshpol-tsod-access-standard.jpg>

http://www.it-practica.ru/i/800x600/g15/15_04.jpg

Благодарю за внимание!

Преподаватель: Солодухин Андрей
Геннадьевич

Электронная почта: asoloduhin@kait20.ru