

**Требования к  
проектированию  
аппаратных (серверных  
комнат)**



- 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).

- 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.

- **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.

# Основные требования к

серверным



# 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.

- 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, т. к. они наиболее подвержены повреждениям в случае [пожара](#) и могут заливаться при протечках крыши.

- 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.).
- При размещении аппаратной в подвале необходимы дополнительная гидроизоляция и тщательный выбор трасс прокладки трубопроводов.

- Через аппаратную не должны прокладываться транзитом трубопроводы инженерных систем здания.
- Инструкция СН 512-78 предъявляет более жесткие требования и не допускает размещения аппаратных в подвалах зданий.
- Запрещается располагать аппаратную в помещении, смежном с помещением производств с мокрыми технологическими процессами.

- 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.

- 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 м<sup>2</sup>.
- Размеры аппаратной должны отвечать требованиям к располагаемому в ней оборудованию или (при отсутствии данных) составлять 0,07 м<sup>2</sup> на каждые 10 м<sup>2</sup> площади обслуживаемых рабочих мест.
- В зданиях с низкой плотностью рабочих мест площадь аппаратной должна составлять не менее 37 м<sup>2</sup> — на не более 400 рабочих мест, не менее 74 м<sup>2</sup> — на не более 800 рабочих мест и не менее 111 м<sup>2</sup> — на не более 1200 рабочих мест.
- Минимальная высота потолка аппаратной должна составлять 2,44 м.

- Входная дверь в аппаратную должна изготавливаться из трудносгораемого материала, иметь противосъемные приспособления и открываться наружу с углом раскрыва  $180^{\circ}$ .
- Дверь должна иметь размеры не менее 2,0 x 0,9 м, уплотняющую прокладку и запираться на внутренний [замок](#).
- При необходимости монтажа крупногабаритного оборудования устанавливается двухстворчатая дверь. Порог в дверном проеме не предусматривается.

# Оснащение аппаратной

- Аппаратная должна быть в максимальной степени снабжена подсистемами:
- охранной сигнализации;
- пожарной сигнализации;
- пожаротушения;
- контроля доступа;
- кондиционирования;
- освещения;

- 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.

- Система кондиционирования должна обеспечивать поддержку температуры в диапазоне от 18 до 24 0 С при измерениях на высоте 1,5 м от уровня пола.
- Согласно СН 512-78 — от 17 до 240 С. 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. 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 п. 17.30 РД 45.120-2000, составляет 20%.

- В аппаратной требуется наличие не менее двух двойных электрических розеток с заземлением, рассчитанных на максимальный ток не менее 13 А.
- Питание этих розеток должно осуществляться от двух независимых фидеров.
- Рекомендуется установка двойных электрических розеток по всему периметру помещения аппаратной.
- Минимальная высота установки розеток 150 мм от уровня пола, а 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.

- 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). Непрерывные сегменты кондуита не должны превышать по длине 30 м или содержать более двух изгибов с углом в 90° без применения протяжных боксов соответствующего размера.
- Согласно стандарту ANSI / TIA / EIA-607, главная шина заземления должна представлять собой медную шину необходимой длины с минимальными размерами 6 мм (толщина) x 100 мм (ширина) с заранее просверленными отверстиями, размеры и расстояние между которыми должны отвечать требованиям к используемым типам коннекторов.

- Желательно, чтобы шина имела гальваническое покрытие для снижения контактного сопротивления. Шина должна быть изолирована от своих средств поддержки / крепежа.
- Рекомендуется в аппаратной иметь подъемный пол (настил) или подвесную систему поддержки кабеля под потолком (так называемые лестницы).
- Рекомендуется, по крайней мере, две стены аппаратной покрыть панелями (фанера или ДСП) для настенного монтажа оборудования.
- В аппаратной размещают передвижные или переносные углекислотные [огнетушители](#) из расчета не менее двух на каждые 20 м<sup>2</sup> площади.

# Размещение оборудования в аппаратной

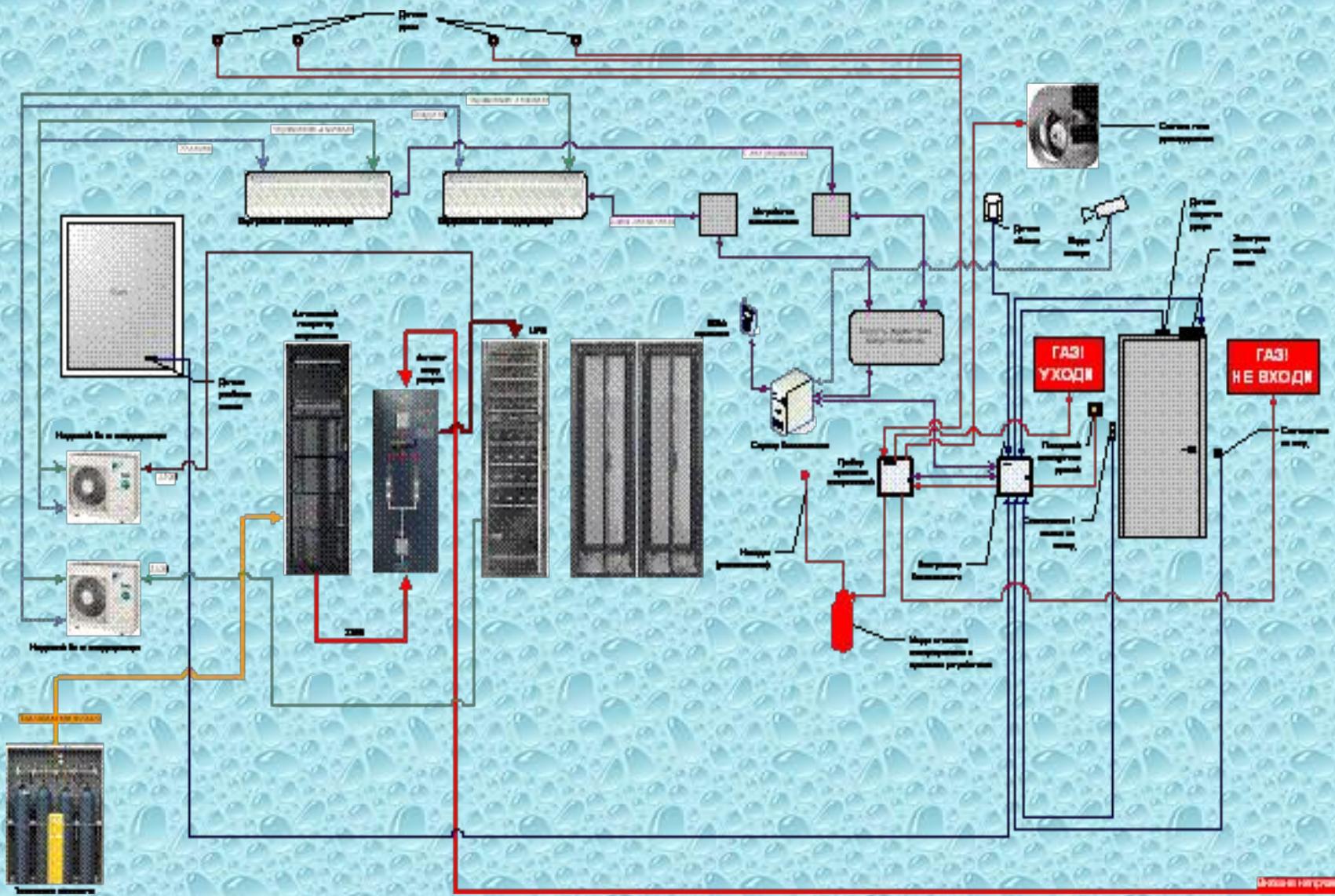
- Оборудование в рабочем положении должно устанавливаться горизонтально, вертикально и соосно. Отклонения не должны превышать значений, указанных в техдокументации и руководстве по монтажу компании-изготовителя.
- Для выравнивания оборудования и конструктивов, выполненных в напольном исполнении и не оснащенных регулируемыми опорами, разрешается применять подкладки из листовой стали.
- Общая толщина пакета подкладок не должна превышать 5 мм, площадь каждой подкладки не менее 40 см<sup>2</sup>.

- 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 / IEC 60909-2001 определяет минимальное свободное расстояние перед передней и задней частями шкафа или стойки равным 914 мм при минимальной ширине бокового прохода 762 мм.
- 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 / IEC 60909-2001, должны быть заземлены медным проводником сечением не менее 5 AWG (4,621 мм).



- Не рекомендуется размещение в пределах шкафа / стойки распределительных устройств [электропитания](#), за исключением тех, которые нужны для работы смонтированных в этом шкафу / стойке телекоммуникационного и / 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.

- 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.

# **Материал покрытия пола должен отвечать следующим требованиям**

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

## **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 (стоек) организуют рядами, с образованием «горячих» и «холодных» коридоров. Промежутки между шкафами не допускаются.

- 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. Доступ внутрь таких шкафов может осуществляться с использованием подсистемы контроля доступа.
- Закрытые шкафы нуждаются в дополнительных мерах по обеспечению требуемого температурного режима. Для этого применяются дополнительные вентиляторы, встраиваемые системы охлаждения, модули отвода горячего воздуха.

## **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.

- 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.