

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ СЕРВЕРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Правила, контроль выполнения, требования к
результатам работ

СТО НОСТРОЙ 179

Проект, окончательная редакция

Закрытое акционерное общество «ИСЗС – Консалт»

Общество с ограниченной ответственностью
«Издательство БСТ»

Москва 2014

Предисловие

- | | | |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | Закрытым акционерным обществом
«ИСЗС-Консалт» |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН НА
УТВЕРЖДЕНИЕ | Комитетом по системам инженерно-
технического обеспечения зданий и
сооружений Национального объединения
строителей, протокол от _____ № ____ |
| 3 | УТВЕРЖДЕН
И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального
объединения строителей, протокол от
_____ № ____ |
| 4 | ВВЕДЕН | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей

*Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с
действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных
Национальным объединением строителей*

Содержание

Введение.....	V
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения.....	5
4 Обозначения и сокращения.....	14
5 Общие положения.....	14
5.1 Общие требования.....	14
6 Устройство систем вентиляции.....	16
6.1 Общие требования.....	16
6.2 Расчетные параметры.....	16
6.3 Воздухообмен.....	17
6.4 Требования к элементам приточных систем вентиляции.....	18
6.5 Монтаж систем вентиляции.....	18
6.6 Противопожарные требования.....	19
6.7 Газоудаление.....	19
7 Устройство систем кондиционирования.....	20
7.1 Общие требования.....	20
7.2 Расчетные параметры.....	22
7.3 Монтаж трубопроводов систем кондиционирования.....	24
7.4 Монтаж наружного оборудования.....	25
7.5 Монтаж внутреннего оборудования.....	26
7.6 Особенности монтажа прецизионных шкафных кондиционеров ...	27

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

7.7	Особенности монтажа канальных и потолочных кондиционеров ..	28
7.8	Организация воздухообмена	29
7.9	Увлажнение воздуха.....	32
7.10	Отвод конденсата	33
7.11	Монтаж системы электропитания и управления.....	34
7.12	Обеспечение надежности.....	35
8	Контроль выполнения работ	36
Приложение А	(рекомендуемое) Перечень операций, подлежащих контролю при выполнении монтажных работ.....	42
Библиография	56

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

В стандарте изложены основные требования и правила выполнения работ по устройству систем вентиляции и кондиционирования серверных помещений. Особое внимание уделено особенностям устройства систем вентиляции и кондиционирования в серверных помещениях с учетом специфики данного вида объектов: необходимости обеспечения повышенной надежности в работе систем вентиляции и кондиционирования, повышенных теплопритоков, особенностей расстановки оборудования, организации воздухообмена и др.

Авторский коллектив: канд. техн. наук *А.В.Бусахин* (ООО «Третье Монтажное Управление «Промвентиляция»), канд. экон. наук *Д.Л.Кузин*, *Хомутский Ю.С.*(АПИК), *Токарев Ф.В.* (НП «ИСЗС-Монтаж»).

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

**УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ СЕРВЕРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Правила, контроль выполнения, требования к результатам работ

Internal buildings and structures utilities

Constructing of ventilation and conditioning systems of server rooms

Regulations, control, requirements

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на системы вентиляции и кондиционирования, используемые для обеспечения параметров микроклимата в серверных помещениях.

1.2 Системы жидкостного охлаждения серверного и телекоммуникационного оборудования, а также системы свободного охлаждения серверных помещений предметом рассмотрения данного стандарта не являются.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 8.398–80 Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы для измерения твердости металлов и сплавов. Методы и средства поверки

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

ГОСТ 12.3.018–79 Система стандартов безопасности труда.
Системы вентиляционные. Методы аэродинамических испытаний

ГОСТ 21.613–88 Система проектной документации для
строительства. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 1508–78 Кабели контрольные с резиновой и пластмассовой
изоляцияй. Технические условия

ГОСТ 2405–88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры,
напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 3749–77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 6376–74 Анемометры ручные со счетным механизмом.
Технические условия

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические.
Технические условия

ГОСТ 7948–80 Отвесы стальные строительные. Технические
условия

ГОСТ 8038–94 Государственная система обеспечения единства
измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений
звукового давления в воздушной среде в диапазоне частот 2 Гц - 100 кГц

ГОСТ 9416–83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 13837–79 Динамометры общего назначения. Технические
условия

ГОСТ 22270–76 Оборудование для кондиционирования воздуха,
вентиляции и отопления. Термины и определения

ГОСТ 24297–2013 Верификация закупленной продукции.
Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 26411–85 Кабели контрольные. Общие технические условия

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

ГОСТ 28498–90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 28517–90 Контроль неразрушающий. Масс-спектрометрический метод течеискания. Общие требования

ГОСТ 29329–92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

ГОСТ 30247.0–94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования

ГОСТ 31996–2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия

ГОСТ Р 52134–2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия

ГОСТ Р 52720–2007 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ Р 53768–2010 Провода и кабели для электрических установок на номинальное напряжение до 450/750 В включительно. Общие технические условия

ГОСТ Р ЕН 779–2007 Фильтры очистки воздуха общего назначения. Определение эффективности фильтрации

СП 30.13330.2012 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий»

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 60.13330.2012 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирования»

СП 73.13330.2012 «СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы»

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

СП 75.13330.2011 «СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»

СП 76.13330.2011 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

СП 77.13330.2011 «СНиП 3.05.07-85 Системы автоматизации»

СП 131.13330.2011 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»

Р НОСТРОЙ 2.15.3-2011 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Рекомендации по испытанию и наладке систем вентиляции и кондиционирования воздуха»

СТО НОСТРОЙ 2.12.69-2012 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Теплоизоляционные работы для внутренних трубопроводов зданий и сооружений. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ»

СТО НОСТРОЙ 2.15.70-2011 «Инженерные сети высотных зданий. Устройство систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования и холодоснабжения»

СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.163-2014 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Системы кондиционирования с переменным расходом хладагента. Правила проектирования и монтажа, контроль выполнения, требования к результатам работ»

СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство холодильных центров. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ»

СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Вентиляция и кондиционирование. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха»

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

СТО НОСТРОЙ 180 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Прецизионные кондиционеры. Монтажные и пусконаладочные работы. Правила, контроль выполнения, требования к результатам работ»

СТО НОСТРОЙ 2.15.129-2013 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Электроустановки зданий и сооружений. Производство электромонтажных работ. Требования, правила и контроль выполнения. Часть I. Общие требования»

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен, актуализирован), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным, актуализированным) нормативным документом. Если ссылочный нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ 22270–76, ГОСТ Р 52720–2007, СП 60.13330.2012, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 блок системы кондиционирования внутренних:
Устанавливаемое внутри здания оборудование, предназначенное для охлаждения воздуха, подаваемого в обслуживаемое помещение здания.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

3.2 блок системы кондиционирования наружный: Устанавливаемое снаружи (или внутри здания при наличии продува наружным воздухом) оборудование, предназначенное для отвода теплоты в окружающую среду.

3.3 вентилятор: Вращающаяся лопаточная машина, передающая механическую энергию газа в одном или нескольких рабочих колесах, вызывая, таким образом, непрерывное течение газа при его относительном максимальном сжатии 1,3.

[ГОСТ 22270–76, пункт 17]

3.4 вентиляция: Обмен воздуха в помещениях с целью удаления избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ с целью обеспечения допустимого микроклимата и качества воздуха в обслуживаемой или рабочей зоне (по СП 60.13330.2012, пункт 3.2).

3.5 воздуховод: Замкнутый по периметру канал, предназначенный для перемещения воздуха или смеси воздуха с примесями под действием разности давлений на концах канала.

[ГОСТ 22270–76, пункт 59]

3.6 воздухообмен: Объем воздуха, подаваемый в помещение или удаляемый из него, в единицу времени (обычно в кубических метрах за 1 ч).

3.7 воздухоохладитель: Теплообменное устройство непосредственно для понижения температуры воздуха, а также для снижения влагосодержания воздуха. Через воздухоохладитель может протекать холодная вода или холодный агент.

[ГОСТ 22270–76, пункт 33]

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

3.8 воздухоохладитель водяной: Воздухоохладитель, в котором в качестве охлаждающей среды используется холодная вода или водогликолевая смесь.

3.9 воздухоохладитель непосредственного охлаждения: Воздухоохладитель, в котором в качестве охлаждающей среды используется кипящий хладагент.

[ГОСТ 22270–76, пункт 35]

3.10 воздухораспределитель: Концевой элемент для выпуска или отвода в обслуживаемое помещение требуемого количества воздуха.

Примечания:

1 Виды воздухораспределителей по конструктивному признаку: решетка, насадок, перфорированная панель.

2 По месту установки воздухораспределители могут быть: потолочные, пристенные, напольные.

3 По характеру организации приточной струи воздухораспределители могут быть: с подачей компактной струи, с подачей неполной веерной струи, с подачей полной веерной струи, с подачей плоской струи, с двухструйной подачей.

[ГОСТ 22270–76, пункт 63]

3.11 воздушный фильтр: Фильтр для очистки воздуха от взвешенных частиц.

[ГОСТ 22270–76, пункт 48]

3.12 газоудаление: Удаление газов и дыма после пожара при использовании системы газового пожаротушения.

3.13 запорная арматура: Арматура, предназначенная для перекрытия потока рабочей среды с определенной герметичностью.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 3.1]

3.14 запорно-регулирующая арматура: Арматура, совмещающая функции запорной (3.13) и регулирующей (3.29) арматуры.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 3.4]

3.15 канальный кондиционер воздуха (канальный кондиционер): Кондиционер воздуха, предназначенный для скрытого монтажа путем подвешивания к потолку и предусматривающий подключение внешних устройств для забора и распределения воздуха..

3.16 клапан: Тип арматуры, у которой запирающий или регулирующий элемент перемещается параллельно оси потока рабочей среды.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 4.2]

3.17 кондиционер воздуха в помещении (кондиционер): Агрегат для кондиционирования воздуха в помещении.

[ГОСТ 22270–76, пункт 1]

3.18 коридор горячий: Коридор, который образован, как правило, тыльными сторонами шкафов и стоек с серверным и телекоммуникационным оборудованием.

Примечание – Горячий коридор характеризуется более высокой температурой воздуха, так как в горячий коридор попадает нагретый серверным и телекоммуникационным оборудованием воздух, который далее подается к кондиционерам с целью охлаждения.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

3.19 коридор холодный: Коридор, который образован, как правило, фронтальными сторонами шкафов и стоек с серверным и телекоммуникационным оборудованием.

Примечание – Холодный коридор характеризуется более низкой температурой воздуха, так как в холодный коридор попадает охлажденный кондиционерами воздух, который далее охлаждает серверное и телекоммуникационное оборудование.

3.20 кран: Тип арматуры, у которой запирающий или регулирующий элемент, имеющий форму тела вращения или его части, поворачивается вокруг собственной оси, произвольно расположенной по отношению к направлению потока рабочей среды.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 4.3]

3.21 кратность воздухообмена: отношение объема подаваемого или удаляемого системой вентиляции воздуха за 1 ч к объему (кубатуре) помещения.

3.22 микроклимат: Комплекс метеорологических условий (температура, относительная влажность, воздухообмен, скорость движения воздуха, содержание в воздухе твердых частиц и др.) в помещении.

3.23 номинальное давление, PN: Наибольшее избыточное рабочее давление при температуре рабочей среды 293 К (20 °С), при котором обеспечивается заданный срок службы (ресурс) корпусных деталей арматуры, имеющих определенные размеры, обоснованные расчетом на прочность при выбранных материалах и характеристиках прочности их при температуре 293 К (20 °С).

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 6.1]

3.24 номинальный диаметр, DN: Параметр, применяемый для трубопроводных систем в качестве характеристики присоединяемых частей арматуры. Номинальный диаметр приблизительно равен внутреннему диаметру присоединяемого трубопровода, выраженному в миллиметрах и соответствующему ближайшему значению из ряда чисел, принятых в установленном порядке.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 6.2]

3.25 окружающая среда: Среда, внешняя по отношению к арматуре и определяющая ряд эксплуатационных требований к арматуре (например, герметичность), и параметры которой (температура, давление, химический состав, влажность и др.) учитываются при установлении технических характеристик арматуры.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 2.18]

3.26 потолочный кондиционер воздуха (потолочный кондиционер): Кондиционер воздуха, предназначенный для открытого монтажа путем подвешивания к потолку и имеющий в своей конструкции штатные устройства для забора и распределения воздуха.

3.27 прецизионный кондиционер: Местный кондиционер воздуха, предназначенный для обслуживания помещений, в которых необходимо с заданной точностью поддерживать температуру и (или) относительную влажность воздуха; может быть как автономный (включающий в своем составе холодильный контур), так и неавтономный (с водяным воздухоохладителем, подключаемым к воздухоохлаждаемой машине).

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

3.28 прецизионный кондиционер шкафной: Прецизионный кондиционер для установки на полу.

3.29 рабочая среда: Жидкость, газ, пульпа или их смеси, для управления которыми предназначена арматура, либо используемые для управления арматурой, либо окружающие ее (по ГОСТ Р 52720–2007, пункт 2.16).

3.30 рабочее давление: Наибольшее избыточное давление, при котором возможна длительная работа арматуры при выбранных материалах и заданной температуре.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 6.3]

3.31 расчетное давление: Избыточное давление, на которое производится расчет прочности сосуда.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 6.4]

3.32 регулирующая арматура: Арматура, предназначенная для регулирования параметров рабочей среды посредством изменения расхода.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 3.3]

3.33 серверное оборудование: Аппаратное обеспечение (аппаратура, электронно-вычислительное оборудование и прочее оборудование), предназначенное для выполнения на нем сервисного программного обеспечения.

3.34 серверное помещение: Занимаемое телекоммуникационным и (или) серверным оборудованием технологическое помещение со специально созданными и поддерживаемыми параметрами микроклимата.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

3.35 система вентиляции: Комплекс оборудования, предназначенного для осуществления вентиляции.

3.36 система вентиляции вытяжная: Система вентиляции, предназначенная для удаления воздуха из помещения.

3.37 система вентиляции приточная: Система вентиляции, предназначенная для подготовки (в зависимости от требований – нагрева, охлаждения, увлажнения, очистки, и др.) и подачи воздуха в помещения.

3.38 система газоудаления: Комплекс оборудования, предназначенного для осуществления газоудаления.

3.39 система пылеудаления: Комплекс оборудования, предназначенного для очистки находящегося в помещении воздуха.

3.40 система удаления конденсата: Комплекс оборудования, предназначенного для отвода конденсата до места его слива (например, в систему канализации здания).

3.41 стойка: Металлическая конструкция без дверей или обшивки.

[ГОСТ 28601.2–90, пункт 2]

3.42 телекоммуникационное оборудование: Оборудование, предназначенное для передачи аудио (видеосигнала) или другой информации, а также для установления связи между различными типами устройств.

3.43 тип арматуры: Классификационная единица, характеризующаяся направлением перемещения запирающего или регулирующего элемента относительно потока рабочей среды и определяющая основные конструктивные особенности арматуры.

Примеры – задвижка, кран, клапан.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 2.8]

3.44 трубопроводная арматура (арматура): Техническое устройство, устанавливаемое на трубопроводах и емкостях, предназначенное для управления (перекрытия, регулирования, распределения, смешивания, фазоразделения) потоком рабочей среды (жидких, газообразных, газожидкостных, порошкообразных, суспензий и т.п.) путем изменения площади проходного сечения.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 2.1]

3.45 устройство систем: Комплекс работ по созданию систем от этапа проектирования до сдачи техническому заказчику (по СТО НОСТРОЙ 2.15.70, пункт 3.1.27).

3.46 характеристики технические: Информация, приводимая в технических документах на арматуру, содержащая сведения о номинальном диаметре, номинальном или рабочем давлении, температуре рабочей среды, параметрах окружающей среды, габаритных размерах, массе, показателях надежности и других показателях, характеризующих применимость арматуры в конкретных эксплуатационных условиях.

[ГОСТ Р 52720–2007, пункт 2.10]

3.47 шкаф: Независимо устанавливаемая, самоподдерживающаяся конструкция, предназначенная для размещения в ней электронного оборудования, которая может использоваться отдельно или в комбинации с другими шкафами, установленными в ряд. Шкаф может иметь или не иметь цоколь, ножки, ролики, ножки на колесах и т.д., в зависимости от нагруженности и мобильности.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

Шкаф может быть снабжен дверьми и (или) боковыми стенками с одной или нескольких сторон в соответствии с требованиями эксплуатации.

Шкаф может иметь цельные и вмонтированные вертикальные элементы, позволяющие закреплять на них панели, соответствующие ГОСТ 28601.1.

[ГОСТ 28601.2-90, пункт 2]

4 Обозначения и сокращения

ТЗ – техническое задание;

ХВС – холодное водоснабжение;

РД – рабочая документация;

ПД – проектная документация;

НТД – нормативно-техническая документация;

ППР – проект производства работ.

5 Общие положения

5.1 Общие требования

5.1.1 Серверные помещения должны быть оборудованы системой вентиляции с механическим побуждением и системой кондиционирования, а при необходимости и системой пылеудаления.

5.1.2 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха серверных помещений должны проектироваться в соответствии с СП 60.13330, с учетом требований строительных норм СН 512-78 [1].

5.1.3 Системы вентиляции и кондиционирования серверных помещений следует проектировать отдельно от систем вентиляции и

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)
кондиционирования, обслуживающих другие помещения здания. Их объединение не допускается.

5.1.4 Система вентиляции может обслуживать одно и более серверных помещений.

5.1.5 Одна система кондиционирования может обслуживать одно или несколько серверных помещений.

5.1.6 Через помещения серверных не допускается прокладка транзитных трубопроводов и воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования, не обслуживающих рассматриваемое серверное помещение (с учетом требований СН 512-78, пункт 4.11 [1]).

5.2 Требования к смежным инженерным системам, оказывающим влияние на вентиляцию и кондиционирование

5.2.2 В серверных помещениях не допускается наличие разъемных соединений и размещение запорной и регулирующей арматуры на трубопроводах систем отопления, теплоснабжения, холодоснабжения и водопровода.

5.2.3 Электроснабжение систем кондиционирования серверных помещений следует осуществлять от источников бесперебойного электропитания с требуемым временем автономной работы. Рекомендуемое время автономной работы составляет 15 минут или принимается согласно ТЗ на проектирование.

5.2.4 Электроснабжение систем вентиляции серверных помещений допустимо осуществлять без применения источников бесперебойного электропитания, если в ТЗ не сказано иного.

6 Устройство систем вентиляции

6.1 Общие требования

6.1.2 В серверных помещениях допускается не предусматривать систему вентиляции, если в нем:

- нет постоянных рабочих мест;
- отсутствуют аккумуляторные батареи или оборудование, технические требования по эксплуатации которого требуют наличия системы вентиляции.

6.1.3 Расчетные параметры для расчета систем вентиляции серверных помещений принимаются согласно разделу 6.2.

6.1.4 Расходы приточного и вытяжного воздуха для систем вентиляции серверных помещений принимаются согласно разделу 6.3.

6.1.5 В серверных помещениях, оборудованных системами газового или порошкового пожаротушения, следует предусматривать системы газоудаления в соответствии с разделом 6.7.

6.1.6 Состав вентиляционного оборудования в приточных и вытяжных системах вентиляции следует принимать в соответствии с СП 60.13330.2012 (пункт 7.8).

6.2 Расчетные параметры

6.2.2 Расчетные параметры наружного воздуха следует принимать по СП 131.13330.2012:

- параметры А – для теплого периода года;
- параметры Б – для холодного периода года.

6.2.3 По ТЗ на проектирование при соответствующем обосновании допускается принимать более низкие параметры наружного

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

воздуха в холодный период года и более высокие параметры наружного воздуха в теплый период года.

6.3 Воздухообмен в серверных помещениях

6.3.1 Воздухообмен систем вентиляции серверных помещений следует принимать:

- исходя из технических требований установленного в серверном помещении оборудования;
- по ТЗ на проектирование;
- при отсутствии иных требований: с целью поддержания чистоты в серверном помещении рекомендуется предусматривать подачу приточного воздуха в объеме $100 \text{ м}^3/\text{ч}$ на каждую дверь серверного помещения.

6.3.2 При наличии в серверном помещении приточной и вытяжной систем вентиляции следует предусматривать положительный дисбаланс не менее однократного воздухообмена.

6.3.3 В серверных помещениях приточный воздух следует подавать, как правило, из воздухораспределителей, расположенных в верхней зоне помещения, по возможности, максимально удаленной от дверных проемов.

6.3.4 Приточный воздух в серверном помещении следует подавать в рабочую зону или зону обслуживания из воздухораспределителей:

- горизонтальными струями, выпускаемыми в пределах или выше рабочей зоны;
- наклонными (вниз) струями, выпускаемыми на высоте 2 м и более от пола;

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

- вертикальными струями, выпускаемыми на высоте 4 м и более от пола.

6.3.5 Удаление воздуха из серверных помещений системами вентиляции следует предусматривать из зон, в которых воздух наиболее загрязнен или имеет наиболее высокую температуру или энтальпию.

6.3.6 Приемные отверстия для удаления воздуха вытяжными системами вентиляции из верхней зоны серверного помещения следует размещать под потолком или покрытием, но не ниже 2 м от пола до низа отверстий для удаления избытков теплоты, влаги и вредных газов.

6.4 Требования к элементам приточных систем вентиляции серверных помещений

6.4.1 Приточные системы вентиляции серверных помещений должны быть оборудованы воздушными фильтрами класса очистки не ниже F5-F7 (в соответствии с ГОСТ Р ЕН 779, раздел 6).

6.4.2 Перед фильтром класса F5-F7 следует устанавливать фильтр грубой очистки не ниже G4 (в соответствии с ГОСТ Р ЕН 779, раздел 6) для увеличения срока службы основного фильтра.

6.5 Монтаж систем вентиляции серверных помещений

6.5.1 Монтаж систем вентиляции серверных помещений следует производить в соответствии с СП 73.13330.2012 (пункт 6.5).

6.5.2 Оборудование систем вентиляции серверных помещений рекомендуется размещать снаружи серверных помещений.

6.5.3 С целью свободного движения воздуха системы кондиционирования и воздуховоды систем вентиляции, по возможности,

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

рекомендуется прокладывать снаружи серверного помещения, а связь с серверным помещением осуществлять через вентиляционную решетку.

6.5.4 Вентиляционное оборудование для серверных помещений следует маркировать в соответствии с ПД.

6.5.5 По завершении монтажа систем вентиляции серверных помещений производятся испытания и наладка систем вентиляции в соответствии с требованиями СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011 (разделы 7-9).

6.6 Противопожарные требования

6.6.1 В местах пересечения воздуховодами ограждений серверного помещения следует предусматривать противопожарные клапаны с пределом огнестойкости не менее EI 60 (классификация по ГОСТ 30247.0, раздел 10):

- нормально открытые – в приточных и вытяжных системах вентиляции защищаемого помещения;
- нормально закрытые – в системах газоудаления;
- двойного действия – в приточной и вытяжной системах вентиляции защищаемого помещения, используемых для удаления газов и дыма после пожара.

6.7 Газоудаление в серверных помещениях

6.7.1 Удаление газов и дыма после пожара из серверных помещений, защищаемых установками газового и порошкового пожаротушения, следует предусматривать системами с механическим побуждением из нижней и верхней зон помещений с компенсацией удаляемого объема газов и дыма приточным воздухом. Для удаления газов и дыма после действия автоматических установок газового или

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

порошкового пожаротушения допускается использовать также системы основной и аварийной вентиляции или передвижные вентустановки.

6.7.2 Газоудаление в серверных помещениях следует предусматривать для каждой из зон пожаротушения. При этом в одну систему газоудаления допустимо объединять воздуховоды из разных зон пожаротушения.

6.7.3 Газоудаление следует предусматривать из верхней и нижней зон помещения в равных долях.

6.7.4 Расход воздуха в системе газоудаления следует рассчитывать по данным технологов, а при отсутствии их принимать 30 м³/ч на 1 м² пола – при удалении углекислотных составов и 15 м³/(ч · м²) – при удалении хладона.

7 Устройство систем кондиционирования серверных помещений

7.1 Общие требования

7.1.1 Для кондиционирования серверных помещений следует применять прецизионные кондиционеры.

Примечание – При соответствующем обосновании могут быть использованы и другие виды кондиционеров, при этом они должны быть адаптированы для круглогодичной работы в требуемом диапазоне наружных температур.

Примечание – Монтаж прецизионных кондиционеров следует выполнять в соответствии с СТО НОСТРОЙ 180.

7.1.2 Система кондиционирования воздуха должна обеспечивать поддержание заданного значения температуры воздуха в помещении путем автоматического регулирования холодопроизводительности.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

7.1.3 Система кондиционирования проектируется исходя из условия круглосуточной круглогодичной работы.

7.1.4 Холодильную мощность системы кондиционирования следует выбирать по расчету ассимиляции всех теплоизбытков в помещении. Теплоизбытки серверного и телекоммуникационного оборудования следует принимать на основе данных производителя, при их отсутствии – приравнивать к потребляемой электрической мощности оборудования или согласно ТЗ на проектирование.

Примечания:

1 Расчет ассимиляции теплоизбытков предусматривает учет всех теплоизбытков в помещении (от солнечной радиации, теплопроводности ограждающих конструкций, приточной вентиляции, освещения, оборудования, людей и иных имеющихся притоков тепла).

2 Под холодильной мощностью кондиционера в данном контексте понимается строго та холодильная мощность, которая поступит на охлаждение воздуха с учетом фактического температурного режима (за вычетом затрат холодильной мощности на выпадение конденсата и нагрев в вентиляторе кондиционера; при отсутствии данных по нагреву воздуха в вентиляторе затраты принимаются равными мощности вентилятора).

Пример – Тепловые избытки серверного помещения составляют 55 кВт. Холодильная мощность выбранного кондиционера с учетом фактического температурного режима составляет 76кВт, при этом на выпадение конденсата затрачивается 30% мощности кондиционера, а мощность вентилятора равна 2кВт. Подходит ли выбранный кондиционер для охлаждения серверного помещения?

Решение. Холодильная мощность кондиционера, которая поступит на охлаждение, воздуха составит:

$$N = 76 \cdot (100\% - 30\%) - 2 = 51,2 \text{ кВт},$$

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

что ниже требуемых 55кВт, следовательно, выбранный кондиционер не подходит для охлаждения данного серверного помещения.

7.1.5 Системы кондиционирования воздуха должны быть оснащены устройствами, обеспечивающими автоматическое регулирование, контроль, блокировку и дистанционное управление (например, арматура прямого и непрямого действия, арматура с дистанционно расположенным приводом, запорная и запорно-регулирующая арматура, краны, клапана, обратная и предохранительная арматура и др.).

7.1.6 Расчетные параметры для расчета систем кондиционирования серверных помещений принимаются согласно разделу 7.2.

7.1.7 Монтаж оборудования систем кондиционирования серверных помещений следует выполнять в соответствии с требованиями разделов 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.9, 7.10, 7.11.

7.1.8 При определении направления подачи и движения воздуха систем кондиционирования в серверных помещениях следует руководствоваться требованиями раздела 7.8.

7.2 Расчетные параметры

7.2.1 В качестве расчетной температуры наружного воздуха при проектировании систем кондиционирования серверных помещений следует принимать абсолютные минимальные и максимальные значения согласно СП 131.13330.

7.2.2 По ТЗ на проектирование при соответствующем обосновании допускается принимать более низкие параметры наружного

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

воздуха в холодный период года и более высокие параметры наружного воздуха в теплый период года.

7.2.3 Системы кондиционирования серверных помещений должны обеспечивать в холодный, переходный и теплый периоды года температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха в рабочей зоне в соответствии с данными, приведенными в Таблице 1. Расчет систем кондиционирования воздуха производится, как правило, из условий поддержания оптимальных параметров.

Таблица 1 – Температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в серверных помещениях

Параметры	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Влагосодержание, соответствующее точке росы, °С	Скорость движения воздуха в рабочей зоне*, м/с
Оптимальные**	18-27	Не более 60	5.5-15	Не более 0,2
Допустимые***	15-32	20-80	Не более 17	Не более 0,5

* скорость движения воздуха вне рабочей зоны не нормируется. При отсутствии в серверном помещении рабочих зон скорость движения воздуха в серверном помещении не нормируется.

** оптимальные параметры – параметры воздуха, при которых обеспечивается наивысшая надежность и энергоэффективность работы серверного и телекоммуникационного оборудования.

*** допустимые параметры – параметры воздуха, при которых эксплуатация серверного и телекоммуникационного оборудования допустима, но режим его работы будет неоптимальным, более энергозатратным, менее надежным и может привести к снижению срока его службы.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

7.3 Монтаж трубопроводов систем кондиционирования серверных помещений

7.3.1 Монтаж трубопроводов холодильного контура систем кондиционирования следует проводить в соответствии с ПД, СП 75.13330 и инструкциями предприятия-изготовителя.

7.3.2 В качестве трубопроводов холодильного контура систем кондиционирования следует применять медные трубопроводы, которые должны соответствовать стандартам DIN EN 12735-1 [3] или ASTM B 280 [4].

Заготовку медных трубопроводов: разметку, нарезку, гнутье, вальцовку – следует проводить по СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 (пункт 5.4)

7.3.3 Монтаж трубопроводов водяного контура систем кондиционирования следует проводить в соответствии с ПД, СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014 и инструкциями предприятия-изготовителя.

7.3.4 В качестве трубопроводов водяного контура систем кондиционирования следует применять, как правило, стальные трубопроводы в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.23.164-2014 (пункт 8.7.1).

Заготовку стальных трубопроводов: разметку, нарезку, гнутье, вальцовку – следует проводить по СП 73.13330.2012 (пункт 5.1).

7.3.5 При подключении к кондиционерам трубопроводы не должны мешать движению воздуха к кондиционеру и от кондиционера.

7.3.6 Подвод трубопроводов к кондиционерам с двойным вводом холодоносителя рекомендуется производить с разных сторон. При этом

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

прокладку трубопроводов следует производить на удалении друг от друга. Минимально рекомендуемое расстояние составляет 500 мм.

7.3.7 Оборудование систем кондиционирования следует маркировать в соответствии с ПД.

7.3.8 В процессе монтажа трубопроводов системы кондиционирования должен проводиться операционный контроль в соответствии с Перечнем операций, подлежащих контролю выполнения монтажных работ, в Приложении А (пункт А3).

7.3.9 По завершении монтажа производятся испытания и наладка систем кондиционирования в соответствии с требованиями СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011 (разделы 7-9).

7.4 Монтаж наружного оборудования систем кондиционирования серверных помещений

7.4.1 Наружное оборудование систем кондиционирования серверных помещений следует устанавливать преимущественно снаружи зданий.

При наличии необходимого воздухообмена или подводящих и отводящих воздушных каналов наружное оборудование допустимо размещать внутри помещений.

7.4.2 Наружное оборудование систем кондиционирования серверных помещений следует устанавливать в соответствии с требованиями СТО НОСТРОЙ/НОП 2.15.163-2014 (раздел 6).

7.4.3 Для установки наружного оборудования следует предусматривать кронштейны, разгрузочные рамы, бетонные основания или иные строительные конструкции по расчету их несущей способности с учетом вибрационной нагрузки.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

7.4.4 С целью снижения передачи вибраций от наружного оборудования к несущим конструкциям здания следует применять виброгасящие опоры. При этом для оборудования холодильной мощностью до 50 кВт может быть использована прокладка из плотной резины (техпластина).

7.4.5 Вокруг наружного оборудования необходимо предусматривать свободное пространство, необходимое для забора и выброса воздуха и проведения сервисных работ, в соответствии с требованиями предприятия-изготовителя.

7.4.6 При монтаже наружного оборудования на отметке 500 мм и выше от уровня кровли вокруг оборудования следует предусматривать подмости для проведения сервисных работ.

7.4.7 Для обеспечения ремонта оборудования (вентиляторов, электродвигателей) массой единицы оборудования или части его более 50 кг следует предусматривать грузоподъемные машины (если не могут быть использованы механизмы, предназначенные для технологических нужд).

7.5 Монтаж внутреннего оборудования систем кондиционирования серверных помещений

7.5.1 В зависимости от типа внутреннего блока монтаж внутреннего оборудования следует выполнять на полу, на стене, или на потолке.

7.5.2 Выбор места размещения внутреннего блока следует осуществлять с учетом следующих требований:

- следует минимизировать смешение потоков холодного и горячего воздуха;

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

- холодный исходящий воздух не должен (в том числе, в результате отражений) попадать на вход (запрет коротких контуров циркуляции);

- при расстановке нескольких внутренних блоков необходимо избегать попадания холодного воздуха от одного блока на вход другому;

- воздушных потоков от технологического оборудования при его наличии.

7.6 Особенности монтажа прецизионных шкафных кондиционеров в серверных помещениях

7.6.1 Монтаж прецизионных шкафных кондиционеров при наличии фальшпола следует выполнять на бетонный пол, на рамы-основания высотой, равной высоте фальшпола.

7.6.2 Примыкание рамы к фальшполу следует осуществлять через виброгасящие прокладки.

7.6.3 Монтаж прецизионных шкафных кондиционеров с нижней раздачей воздуха следует предусматривать преимущественно напротив горячих коридоров.

7.6.4 Монтаж прецизионных шкафных кондиционеров с фронтальной раздачей воздуха следует предусматривать преимущественно напротив холодных коридоров.

7.6.5 Прецизионные шкафные кондиционеры рекомендуется устанавливать непосредственно вплотную тыльной стороной кондиционера к стенам серверного помещения.

7.6.6 Расстояние от прецизионного шкафного кондиционера с нижней раздачей воздуха до ближайшей напольной плитки рекомендуется предусматривать не менее 1,5 м.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

7.6.7 С целью оптимизации воздушных потоков на выходе шкафных прецизионных кондиционеров рекомендуется устанавливать отводы, направляющие поток воздуха в требуемом направлении.

7.7 Особенности монтажа канальных и потолочных кондиционеров в серверных помещениях

7.7.1 Канальные и потолочные кондиционеры рекомендуется устанавливать непосредственно над стойками с серверным и телекоммуникационным оборудованием так, чтобы охлажденный воздух попадал на серверное и телекоммуникационное оборудование, а горячий воздух – на вход кондиционера.

7.7.2 Кондиционеры с расходом 3000 м³/ч и менее допускается (но не рекомендуется) устанавливать в подшивных потолках серверного помещения.

7.7.3 При использовании канальных кондиционеров допускается применение приточных и вытяжных воздуховодов. При этом подачу холодного воздуха следует осуществлять в зону перед фронтальной стороной серверного или телекоммуникационного оборудования, а забор воздуха осуществлять из зоны перед тыльной стороной серверного или телекоммуникационного оборудования.

7.7.4 Выбор типа и сечения воздуховодов следует выполнять исходя из аэродинамического расчета воздуховодов с учетом технических характеристик вентиляционного оборудования подвесных блоков кондиционеров. По возможности следует использовать гибкие воздуховоды необходимого сечения.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

7.7.5 Воздуховоды систем вентиляции и кондиционирования следует монтировать в соответствии с правилами, изложенными в СП 73.13330.2012 (пункт 6.5).

7.7.6 Воздуховоды, подающие воздух в помещение, следует покрывать теплоизоляционным материалом необходимой толщины исходя из условия предотвращения выпадения конденсата.

Теплоизоляционным материалом следует также покрывать: адаптеры на выходе из кондиционера, адаптеры для приточных воздухораспределителей, регулирующие клапаны, шиберы, заслонки.

Примечание – Правила выполнения теплоизоляции воздуховодов с применением теплоизоляционных материалов приведены в СТО 59705183-001-2007 (раздел 10) [5]

7.7.7 В процессе монтажа воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования должен проводиться операционный контроль в соответствии с Перечнем операций, подлежащих контролю выполнения монтажных работ, в Приложении А (пункт А4).

7.8 Организация воздухообмена в серверных помещениях

7.8.1 Подача охлажденного воздуха непосредственно в серверное или телекоммуникационное оборудование обусловливается технологическими требованиями.

7.8.2 В соответствии с ПД следует принимать схемы организации воздухообмена «сверху – вниз» или «снизу – вверх».

7.8.3 Схему организации воздушных потоков следует выбирать из условия минимизации смешения холодного (движущегося от кондиционера к серверному и телекоммуникационному оборудованию) и горячего (движущегося от серверного и телекоммуникационного оборудования к кондиционеру) потоков воздуха.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

7.8.4 При использовании схемы «снизу – вверх» поток холодного воздуха может быть направлен как понизу вдоль пола, так и под фальшполом. При использовании фальшпола в местах перед фронтальной стороной серверного или телекоммуникационного оборудования следует предусматривать напольную решетку (воздухораспределитель) для подачи холодного воздуха к серверному и телекоммуникационному оборудованию.

7.8.5 При использовании схемы «снизу – вверх» поток горячего воздуха может быть направлен как поверху вдоль потолка, так и в пространстве фальшпотолка. При использовании фальшпотолка в местах перед тыльной стороной серверного или телекоммуникационного оборудования следует предусматривать потолочную решетку для забора горячего воздуха от серверного и телекоммуникационного оборудования.

7.8.6 При использовании схемы «снизу – вверх» в случае наличия серверного и телекоммуникационного оборудования с высокими тепловыделениями рекомендуется установка напольных решеток (воздухораспределителей) со встроенным вентилятором с целью увеличения расхода воздуха, подаваемого к данному оборудованию.

Напольные решетки (воздухораспределители) со встроенным вентилятором следует выбирать с возможностью регулирования (ступенчатого или плавного) расхода воздуха (скорости вращения вентилятора напольной решетки (воздухораспределителя)).

7.8.7 При использовании схемы «сверху – вниз» поток холодного воздуха может быть направлен как поверху вдоль потолка, так и в пространстве фальшпотолка. При использовании фальшпотолка в местах перед тыльной стороной серверного или телекоммуникационного

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

оборудования следует предусматривать потолочную решетку (воздухораспределитель) для подачи холодного воздуха к серверному и телекоммуникационному оборудованию.

7.8.8 При использовании схемы «сверху – вниз» поток горячего воздуха может быть направлен как понизу вдоль пола, так и под фальшполом. При использовании фальшпола в местах перед тыльной стороной серверного или телекоммуникационного оборудования следует предусматривать напольную решетку (воздухораспределитель) для забора горячего воздуха от серверного и телекоммуникационного оборудования.

7.8.9 Габариты напольных и потолочных решеток (воздухораспределителей) следует принимать, как правило, 600x600 мм или исходя из конструктивных особенностей фальшпола и фальшпотолка соответственно.

7.8.10 Проходное сечение напольных и потолочных решеток (воздухораспределителей) следует выбирать исходя из условия подачи требуемого количества воздуха для охлаждения серверного и телекоммуникационного оборудования.

7.8.11 Выбор моделей напольных решеток (воздухораспределителей) следует осуществлять также из условия сохранения проектной несущей способности фальшпола.

7.8.12 Выбор моделей потолочных решеток (воздухораспределителей) следует осуществлять также из условия предотвращения их сноса потоком воздуха. Также рекомендуется принимать дополнительные меры по креплению потолочных решеток (воздухораспределителей) во избежание их вибраций в потоке воздуха.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

7.8.13 Высоту фальшпола и фальшпотолка в схемах воздухообмена, предусматривающих их использование в качестве каналов для прохождения воздуха, следует определять исходя из условия обеспечения необходимой пропускной способности каналов. При этом следует учитывать, что фактическое проходное сечение может быть занижено иными коммуникациями, расположенным под фальшполом или за фальшпотолком.

7.8.14 Рекомендуемая скорость воздуха в пространстве фальшпола и фальшпотолка составляет 1 м/с.

Максимально допустимая скорость составляет 2,5 м/с при условии обеспечения требуемого расхода воздуха.

7.8.15 Измерения температуры на соответствие п.7.2.3 следует производить на высоте 0,2 м, 1 м и 1,8 м от уровня фальшпола (или основного пола при отсутствии фальшпола) в зоне перед фронтальной стороной телекоммуникационных стоек не менее чем в 2 местах, удаленных друг от друга не менее чем на 2 м.

7.9 Системы увлажнения воздуха в серверных помещениях

7.9.1 Для поддержания заданной влажности, при необходимости, в серверных помещениях следует предусматривать системы увлажнения.

7.9.2 Увлажнители воздуха допускается использовать как автономные, так и встроенные во внутренние блоки системы кондиционирования.

7.9.3 Как правило, следует использовать электропароувлажнители. При обеспечении мер по предотвращению попадания воды в серверное и телекоммуникационное оборудование допускается использовать увлажнители адиабатного типа.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

7.9.4 При использовании увлажнителей адиабатного типа ввиду их прерывистой работы не допускается учитывать их холодильный эффект при расчете мощности системы кондиционирования.

7.9.5 Подачу воды к увлажнителям следует осуществлять от системы холодного водоснабжения (ХВС).

7.9.6 Устройство системы ХВС увлажнителей следует предусматривать в соответствии с требованиями СП 30.13330.

7.9.7 Качество воды, подаваемой в увлажнители, определяется требованиями предприятия-изготовителя увлажнителя. При необходимости улучшения качества воды в системе ХВС увлажнителей следует предусматривать соответствующие очистные и (или) обеззараживающие мероприятия.

7.10 Система удаления конденсата в серверных помещениях

7.10.1 Для удаления конденсата, образующегося во внутренних блоках систем кондиционирования, следует предусматривать систему удаления конденсата.

7.10.2 Система удаления конденсата должна обеспечивать отведение конденсата (расход) от внутренних блоков систем кондиционирования, в соответствии с ПД.

7.10.3 Отвод конденсата следует предусматривать по закрытым самотечным трубопроводам с устройством общего гидравлического затвора.

7.10.4 Монтаж трубопроводов системы удаления конденсата следует выполнять в соответствии с ПД, ГОСТ Р 52134, ГОСТ Р 52720, СП 30.13330, СП 73.13330, а также инструкциями предприятия-изготовителя.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

Примечание – Система удаления конденсата является не напорной, за исключением случаев, когда применяются насосы (помпы), обеспечивающие перемещение конденсата на высоту для дальнейшего его движения самотеком.

7.11 Монтаж системы электропитания и управления в серверных помещениях

7.11.1 Монтаж системы электропитания и управления должен осуществляться квалифицированным персоналом в соответствии с нормативными документами, рекомендациями предприятия-изготовителя, ПД, требованиями ГОСТ 21.613, СП 76.13330, СП 77.13330, СТО НОСТРОЙ 2.15.129-2013 и настоящего стандарта.

7.11.2 Монтаж системы электропитания и управления выполняют силовыми и слаботочными кабелями и проводами, используя медные кабели и провода согласно ПУЭ (пункт 7.1.34) [6], ГОСТ 1508, ГОСТ 26411, ГОСТ 31996, ГОСТ Р 53768.

7.11.3 Прокладку кабелей электропитания и управления внутри серверного помещения следует осуществлять в соответствии с ПД, но, как правило, в существующих силовых и слаботочных лотках соответственно.

7.11.4 Подвод кабелей к кондиционерам с двойным кабельным вводом рекомендуется осуществлять с разных сторон. При этом данные кабели рекомендуется прокладывать по разным лоткам, по возможности, удаленным друг от друга.

7.11.5 Кабельные линии системы электропитания и управления следует маркировать в соответствии с ПД.

7.11.6 В процессе монтажа системы электропитания и управления должен проводиться операционный контроль. Карта производственного

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

контроля работ по монтажу кабелей и проводов приведены в Приложении А.

7.11.7 По завершении монтажа производятся испытания и наладка системы электропитания и управления в соответствии с требованиями ПТЭЭП (Приложение 3) [7], ПУЭ (глава 1.8) [6].

7.12 Обеспечение надежности систем кондиционирования серверных помещений

7.12.1 Для повышения надежности систем кондиционирования воздуха в серверных помещениях следует предусматривать резервирование важных элементов системы, а также трубопроводов.

7.12.2 Минимальным требованием по резервированию является установка одной резервной единицы каждого вида оборудования (внутреннего блока системы кондиционирования, наружного блока системы кондиционирования, насоса, центрального контроллера и пр.).

В зависимости от требуемого уровня надежности системы число резервных единиц оборудования может быть увеличено.

7.12.3 Резервные единицы оборудования должны быть подключены ко всем необходимым коммуникациям, включая подачу электроснабжения.

7.12.4 В штатном режиме работы системы кондиционирования резервные единицы оборудования могут быть задействованы или отключены.

При задействовании резервной единицы оборудования следует предусматривать режим работы, при котором резервируемые единицы оборудования будут работать с неполной загрузкой.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

При отключении резервной единицы оборудования следует предусматривать их автоматическое включение при выходе из строя соответствующей единицы оборудования. Также рекомендуется предусматривать автоматизированную ротацию резервных единиц оборудования с целью их равномерного износа.

7.12.5 При использовании систем кондиционирования, в которых холодоносителем является вода или водо-гликолевая смесь, для кондиционирования серверных помещений, требующих более высокого уровня надежности работы серверного и телекоммуникационного оборудования, следует предусматривать резервирование трубопроводов и соответствующей арматуры.

7.12.6 Резервирование трубопроводов может быть выполнено как прокладкой двух независимых трубопроводов, так и организацией кольцевого движения холодоносителя.

8 Контроль выполнения работ

8.1.1 Контроль выполнения работ производится с целью выяснения и обеспечения соответствия выполняемых работ и применяемых материалов, изделий и конструкций требованиям проекта, действующих нормативных документов и инструкций предприятия-изготовителя.

8.1.2 Контроль выполнения работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования выполняют в соответствии с требованиями СП 48.13330, СП 73.13330, СП 75.13330, СП 76.13330.

8.1.3 При выполнении работ по устройству систем вентиляции и кондиционирования серверных помещений должны осуществляться:

- входной контроль;

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

- операционный контроль;
- оценка соответствия (приемочный контроль).

8.1.4 Входной контроль качества и комплектности оборудования, изделий и материалов следует проводить до начала монтажных работ, в соответствии с требованиями ГОСТ 24297 и СП 48.13330.2011 (пункт 7.1.1) при приемке оборудования, изделий и материалов с целью подтверждения соответствия их характеристик проектным.

Результаты входного контроля заносятся в журнал входного контроля.

8.1.4.1 При входном контроле должны проводиться:

- контроль рабочей (проектной) документации и проекта производства работ (Приложение А, пункты А1.1, А1.2);
- контроль применяемого оборудования, изделий и материалов, указанных в 6.5 и разделе 7.

8.1.4.2 Входной контроль оборудования, изделий и материалов включает:

- а) внешний осмотр и проверку:
 - соответствия оборудования, изделий и материалов требованиям технических условий, а также требованиям ГОСТ 24297;
 - наличия и содержания сопроводительных технических документов, подтверждающих соответствие оборудования, изделий и материалов требованиям ПД;
- б) измерение характеристик и показателей оборудования, изделий и материалов, а также проверку допускаемых их отклонений требованиям технических условий и ПД;

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

в) определение показателей качества продукции в случае отсутствия сопроводительной документов, выявленных внешним осмотром дефектов и в других заранее оговоренных заказчиком случаях.

8.1.4.3 Оборудование, изделия и материалы, не принятые по результатам входного контроля по 8.1.4.2, возвращаются изготовителю с рекламацией. При невозможности их возвращения - хранить отдельно и использовать только по согласованию с проектной организацией.

8.1.4.4 До начала работ по монтажу систем вентиляции и кондиционирования необходимо проверить готовность оборудования (комплектность, отсутствие повреждений, наличие сертификатов, паспортов, инструкций предприятий-изготовителей) и оснащенность вспомогательными механизмами (наличие и исправность) по Приложению А, пункты А2.1, А2.3.

8.1.4.5 До начала работ по монтажу трубопроводов, воздуховодов и тепловой изоляции необходимо проверить обеспеченность крепежными и расходными материалами, трубопроводами и теплоизоляционными материалами, вспомогательными механизмами и инструментом, спецодеждой, индивидуальными средствами защиты и противопожарным инвентарем по Приложению А, пункты А.3.1, А.3.2, А.3.8, А.4.1, А.4.2, А.4.8.

8.1.4.6 До начала работ по монтажу силовых, слаботочных кабелей и проводов необходимо проверить обеспеченность материалами, кабелями и проводами, вспомогательными механизмами и инструментом по Приложению А, пункты А.5.1, А.5.2.

8.1.5 Операционный контроль должен проводиться при выполнении монтажа систем вентиляции и кондиционирования

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

серверных помещений и включать в себя подготовительные работы, монтажные работы, испытания и пусконаладочные работы.

8.1.5.1 При выполнении подготовительных работ осуществляются:

- транспортировка оборудования, разметка мест установки оборудования, установка виброопор и подвесов (Приложение А, пункты А.2.2, А.2.4, А.2.6);

- разметка прокладки и установки опор трубопроводов, установки опор, очистка труб (Приложение А, пункты А.3.4, -А.3.7);

- разметка прокладки и установки опор воздуховодов, установка опор, очистка труб (Приложение А, пункты А.4.4, - А.4.7);

- заготовка, прозвонка и маркировка кабелей и проводов, разметка трасс электропроводок и установка приспособлений для их монтажа (Приложение А, пункты А.5.3 – А.5.6);

8.1.5.2 При выполнении монтажных работ проводятся:

- установка внешнего и внутреннего оборудования на опоры, фундаменты и подвесы, подсоединение к инженерным сетям (Приложение А пункты А.2.7 – А.2.11);

- заготовка труб в соответствии с разметкой, теплоизоляция, сборка и крепление трубопроводов к опорам (Приложение А, пункты А.3.10 – А.3.12);

- сборка, теплоизоляция и крепление воздуховодов к опорам (Приложение А, пункты А.4.8 – А.4.11, А.4.14 - А.4.17);

- монтаж кабелей и электропроводок в лотках и металлических коробах (Приложение А, пункты А.5.7, А.5.9).

8.1.5.3 При проведении испытаний и пусконаладочных работ выполняются:

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

- индивидуальные испытания оборудования систем вентиляции и кондиционирования (Приложение А, пункты А.2.12, А.2.13);

- испытания трубопроводов, опрессовка, вакуумирование, заполнение хладагентом или холодоносителем, проверка теплоизоляционного слоя (Приложение А, пункты А.3.13-А.3.21);

- испытания воздуховодов на прочность, герметичность (Приложение А, пункты А.4.12, А.4.13);

- испытания заземления и изоляции силовых и слаботочных кабелей и электропроводок (Приложение А, пункты А.5.8, А.5.8.10);

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале общих или специальных работ, форма которых приведена в РД 11-05-2007 [8].

8.1.6 Проверка соответствия (приемочный контроль) выполненных работ требованиям рабочей документации (проверка качества выполненных работ) производится:

- при промежуточной приемке (промежуточный приемочный контроль) после окончания отдельных видов работ (таких, как скрытые работы, монтаж ответственных конструкций, индивидуального испытания оборудования);

- на заключительном этапе при приемке систем целиком (заключительный приемочный контроль).

8.1.6.1 По результатам промежуточного приемочного контроля, составляются соответствующие акты:

- освидетельствования скрытых работ (по форме, представленной в Приложении 3 [9]);

- промежуточной приемки ответственных конструкций (в произвольной форме);

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

- индивидуального испытания оборудования (по форме, представленной в СП 73.13330.2012 (Приложение Д));

- характеристика вентиляционного оборудования (по форме, представленной в Р НОСТРОЙ 2.15.3-2011 (Приложение Ж)).

8.1.6.2 Заключительный приемочный контроль систем вентиляции и кондиционирования серверных помещений осуществляется приемочной комиссией, назначенной заказчиком. Приемочная комиссия проверяет соответствие законченных строительством систем вентиляции и кондиционирования рабочей (проектной) документации, а также оценивает объем и качество выполненных работ с составлением актов приемки работ (Приложение А, пункты А.6.1-А.6.4).

8.1.6.3 По требованию заказчика может быть произведено вскрытие конструкций (за счет заказчика). В случае выявления несоответствия выполненных работ РД (ПД) и требованиям нормативных документов, работы подлежат переделке за счет исполнителя (подрядной организации).

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

Приложение А (рекомендуемое)

Перечень операций, подлежащих контролю при выполнении монтажных работ

Обозначения и сокращения:

РД – рабочая документация;

ПД – проектная документация;

НТД – нормативно-техническая документация;

ППР – проект производства работ

ПОТ – правила охраны труда.

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
А.1 Организационно-техническая подготовка				
А.1.1	Наличие РД (или ПД)	Визуально (осмотр).	До начала работ	РД должна иметь отметку Заказчика: К производству работ.
А.1.2	Разработка ППР	РД (или ПД), НТД	До начала работ	Соответствие РД (или ПД) и СП 48.13330.2011, п.п.5.7.3-5.7.10
А.2 Монтаж систем вентиляции и кондиционирования				
А.2.1	Определение готовности оборудования	Визуально (осмотр).	До начала работ	Проверка комплектности, отсутствие повреждений, наличие сертификатов, паспортов, инструкций предприятий-изготовителей.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
А.2.2	Транспортирование оборудования к месту монтажа	Визуально (осмотр).	До начала работ	Готовность мест хранения в соответствии с ППР, и ПОТ.
А.2.3	Оснащенность грузоподъемными механизмами и приспособлениями	Визуально (осмотр), опробование	До начала работ	Наличие и исправность грузоподъемных механизмов и приспособлений в соответствии с ППР.
А.2.4	Определение строительной готовности объекта к проведению монтажных работ	Визуально (осмотр).	До начала работ	Наличие монтажных проемов в соответствии с РД и ППР.
А.2.5	Разметка мест установки внешнего оборудования	Визуально (осмотр). Строительный уровень (ГОСТ 9416). Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	После окончания разметки	Установочные размеры в соответствии с РД, и ППР.
А.2.6	Установка виброопор	Визуально (осмотр). Строительный уровень (ГОСТ 9416). Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	После окончания установки	Соответствие установочных размеров и положения виброопор требованиям РД, ППР и инструкций предприятий-изготовителей по монтажу оборудования.
А.2.7	Установка внешнего	Визуально-измерительно.	В процессе выполнения	Соответствие установочных размеров

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
	оборудования на опоры и фундаменты	Строительный уровень (ГОСТ 9416). Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	установки	требованиям РД, ППР и инструкций предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования.
А.2.8	Установка внутреннего оборудования на опоры и подвесы	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416). Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	В процессе выполнения установки	Соответствие отклонений по горизонтали и вертикали требованиям РД, ППР и инструкций предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования.
А.2.9	Маркировка внутреннего оборудования	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД (или ПД).
А.2.10	Монтаж трубопроводов	Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.
А.2.11	Присоединение оборудования к инженерным сетям	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.
А.2.12	Подготовка к испытанию оборудования	Визуально-измерительно. Термометр (Р НОСТРОЙ 2.15.3-2011, Приложение Д), анемометр (Р НОСТРОЙ 2.15.3-2011, Приложение Д).	Перед испытанием	Проверка готовности инженерных сетей к испытанию оборудования в соответствии с требованиями РД, ППР.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
A.2.13	Испытание оборудования	Визуально-измерительно. Термометр (НОСТРОЙ 2.15.3-2011, Приложение Д), анемометр (НОСТРОЙ 2.15.3-2011, Приложение Д), часы	В процессе испытания	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкций предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования.
A.3 Монтаж трубопроводов и тепловой изоляции				
A.3.1	Снабжение материалами, трубопроводами и тепловой изоляцией	Визуально (осмотр).	До начала работ	Соответствие РД. Отсутствие повреждений, наличие сертификатов, инструкций предприятий-изготовителей.
A.3.2	Оснащенность механизмами, инструментами и приспособлениям	Визуально (осмотр), опробование	До начала работ	Соответствие ППР. Техническая исправность, отметки о проверке.
A.3.3	Строительная готовность помещений для монтажа трубопроводов	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	До начала работ	Наличие проемов, борозд и стояков строительного исполнения и соответствие их размеров РД, ППР.
A.3.4	Разметка осей и отметок прокладки трубопроводов	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка	После окончания разметки	Соответствие РД, ППР.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
		(ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).		
А.3.5	Разметка мест установки опор и ответвлений трубопроводов	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	После окончания разметки	Соответствие расстояния между средствами крепления РД, ППР. .
А.3.6	Установка опор	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	В процессе выполнения установки	Соответствие требованиям РД, ППР. Соблюдение проектных уклонов, вертикальности стояков. Прочность установки опор.
А.3.7	Очистка внутренних полостей труб и осмотр наружных поверхностей труб	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения очистки	Чистота внутренних полостей труб и отсутствие повреждений наружных поверхностей труб
А.3.8	Начало работ по монтажу трубопроводов	Визуально (осмотр).	До начала работ	Соответствие рабочего места требованиям ПОТ. Наличие спецодежды, индивидуальных средств защиты, противопожарного инвентаря.
А.3.9	Резка, гибка труб, подготовка кромок	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР, СП 73.13330 пункт 5.1 и инструкциям предприятия-изготовителя.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
		(ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948), угольник (ГОСТ 3749).		
А.3.10	Теплоизоляция трубопроводов	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятия-изготовителя. Отсутствие растяжения трубчатой изоляции. Отсутствие воздушных зазоров для листовой теплоизоляции. Отсутствие изоляции в местах стыков.
А.3.11	Крепление трубопроводов к опорам	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям ППР. Правильность расположения мест соединений и стыков трубопроводов и опор.
А.3.12	Сборка трубопроводов	Визуально (осмотр). Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948), манометр (ГОСТ 2405), горелка кислородно-пропановая, сухой азот.	В процессе выполнения сборки	Соответствие требованиям РД, и ППР. Правильность и прочность мест соединений (пайки) - стыков. Пайка в среде инертного газа. Отсутствие затеканий припоя в зазоры.
А.3.13	Подготовка к испытанию	Визуально (осмотр).	Перед испытанием	Проверка готовности инженерных сетей к испытанию оборудования в соответствии с

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
	трубопроводов			требованиями РД, ППР.
А.3.14	Испытание трубопроводов (опрессовка) на прочность и герметичность	Визуально-измерительно. Манометр (ГОСТ 2405), часы, течеискатель (ГОСТ 28517), мыльная пена, сухой азот.	В процессе испытания	Соответствие требованиям РД, ППР, инструкций предприятий-изготовителей по монтажу и эксплуатации оборудования, СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 раздел 8.
А.3.15	В испарительных системах кондиционирования: удаление не конденсируемых примесей из трубопроводов (вакуумирование)	Визуально-измерительно. Часы.	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, и ППР. Создание в трубопроводах давления в соответствии с ПОТ РМ 015-2000 [11]. Отсутствие повышения давления.
	В системах холодоснабжения: промывка трубопроводов	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, НТД и ППР. Чистота проточной воды.
А.3.16	Заполнение трубопроводов хладагентом или холодоносителем	Визуально-измерительно. Манометр (ГОСТ 2405), весы (ГОСТ 29329).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
А.3.17	Проклейка швов и стыков теплоизоляционного слоя клеем	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.
А.3.18	Проклейка стыков и швов теплоизоляционного слоя лентой	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.
А.3.19	Маркировка мест стыков трубопроводов	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям ППР. Фиксация в исполнительной документации.
А.3.20	Отсутствие повреждений теплоизоляционного слоя	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.
А.3.21	Скрытие коммуникаций	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР. Составление акта скрытых работ.
А.4 Монтаж воздуховодов и тепловой изоляции				
А.4.1	Снабжение крепежными и расходными материалами, воздуховодов и	Визуально (осмотр).	До начала работ	Соответствие РД. Отсутствие повреждений, наличие сертификатов, инструкций предприятий-изготовителей.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
	тепловой изоляцией			
А.4.2	Оснащенность механизмами, инструментами и приспособлениям	Визуально (осмотр), Опробование.	До начала работ	Соответствие ППР. Техническая исправность, отметки о поверке.
А.4.3	Определение строительной готовности помещений для монтажа воздухопроводов	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	До начала работ	Соответствие РД, ППР. Наличие проемов, борозд и стояков строительного исполнения.
А.4.4	Разметка осей и отметок прокладки воздухопроводов	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	После окончания разметки	Соответствие РД, ППР.
А.4.5	Разметка мест установки опор и ответвлений воздухопроводов	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	После окончания разметки	Соответствие РД, ППР. Соблюдение расстояния между средствами крепления.
А.4.6	Установка опор	Визуально-измерительно. Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка	В процессе выполнения установки	Соответствие требованиям РД, ППР. Соблюдение проектных уклонов, вертикальности стояков. Прочность

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
		(ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948). Опробование на отрыв.		установки опор.
А.4.7	Очистка внутренних полостей воздухопроводов и осмотр наружных поверхностей воздухопроводов	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения очистки	Чистота внутренних полостей воздухопроводов и отсутствие повреждений наружных поверхностей воздухопроводов
А.4.8	Начало работ по монтажу воздухопроводов	Визуально (осмотр).	До начала работ	Соответствие рабочего места требованиям ПОТ. Наличие спецодежды, индивидуальных средств защиты, противопожарного инвентаря.
А.4.9	Теплоизоляция воздухопроводов	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятия-изготовителя. Отсутствие растяжения изоляции. Отсутствие воздушных зазоров для листовой теплоизоляции. Отсутствие изоляции в местах стыков.
А.4.10	Крепление воздухопроводов к опорам	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям ППР. Правильность расположения мест соединений и стыков воздухопроводов и опор.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
А.4.11	Сборка воздуховодов	Визуально (осмотр). Строительный уровень (ГОСТ 9416), Рулетка (ГОСТ 7502), отвес (ГОСТ 7948).	В процессе выполнения сборки	Соответствие требованиям РД, ППР. Правильность и прочность мест соединений.
А.4.12	Подготовка к испытанию воздуховодов	Визуально (осмотр).	Перед испытанием	Соответствие требованиям РД, ППР.
А.4.13	Испытание воздуховодов на прочность и герметичность	Визуально-измерительно. Манометр (ГОСТ 2405), часы, мыльная пена.	В процессе испытания	Соответствие требованиям РД, ППР. Аэродинамические испытания воздуховодов в соответствии с ГОСТ 12.3.018. Отсутствие падения давления.
А.4.14	Проклейка швов и стыков теплоизоляционного слоя клеем	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.
А.4.15	Проклейка стыков и швов теплоизоляционного слоя лентой	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.
А.4.16	Маркировка мест стыков воздуховодов	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям ППР. Фиксация в исполнительной документации.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
A.4.17	Отсутствие повреждений теплоизоляционного слоя	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР и инструкциям предприятий-изготовителей.
A.4.18	Скрытие коммуникаций	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР. Составление акта скрытых работ.
A.5 Монтаж силовых и слаботочных кабелей и проводов				
A.5.1	Снабжение материалами, кабелями и проводами	Визуально (осмотр).	До начала работ	Соответствие РД, наличие сертификатов.
A.5.2	Оснащенность механизмами, инструментами и приспособлениями	Визуально (осмотр), опробование.	До начала работ	Соответствие ППМР, техническая исправность
A.5.3	Заготовка провода или кабеля	Визуально-измерительно. Штангенциркуль (ГОСТ 166), мегаомметр (ГОСТ 8038).	При раскатке кабеля. Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля	Соответствие марки сечения кабеля РД. Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 Мом. Жилы проводов должны быть промаркированы и зачищены.
A.5.4	Заготовка пучков, прозвонка и маркировка	Визуально-измерительно. Рулетка (ГОСТ 7502), лазерный уровень.	В процессе работы	В соответствии с РД.
A.5.5	Фиксация трасс электропроводок	Визуально-измерительно Рулетка (ГОСТ 7502),	После окончания разметки	Соответствие требованиям РД.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
		отвес (ГОСТ 7948).		
A.5.6	Установка приспособлений для монтажа лотков, металлических коробов	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения монтажа	В соответствии с РД.
A.5.7	Монтаж лотков, металлических коробов	Визуально-измерительно. Рулетка (ГОСТ 7502).	В процессе выполнения монтажа	В соответствии с РД, и эскизом заказа.
A.5.8	Испытания непрерывности цепи заземления лотков, металлических коробов	Визуально-измерительно. Прибор определения металлической связи (ГОСТ 8.398).	После окончания установки лотков	Наличие соединения с заземляющим устройством, не менее чем в двух местах.
A.5.9	Монтаж кабелей, установленных на лотках, металлических коробах	Визуально-измерительно. Рулетка (ГОСТ 7502), динамометр (ГОСТ 13837).	В процессе выполнения монтажа крепления	В соответствии с РД. Протяжку кабелей производить с усилием, не превышающим допустимого для данного кабеля усилия натяжения.
A.5.10	Испытание изоляции после электропроводки кабелей	Измерительно. Мегомметр на 1000 В (ГОСТ 8038).	Перед включением в сеть	В соответствии . Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 Мом (Протокол).
A.5.11	Скрытие коммуникаций	Визуально (осмотр).	В процессе выполнения работ	Соответствие требованиям РД, ППР. Составление акта скрытых работ.
A.6 Испытания системы вентиляции и кондиционирования серверного помещения				
A.6.1	Проверка включения резервных единиц	Визуально (осмотр).	В процессе испытания	Резервная единица оборудования включается в случае отключения штатной.

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

№	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
	оборудования			
А.6.2	Проверка ротации оборудования	Визуально (осмотр).	В процессе испытания	Через заданный промежуток времени работающая единица оборудования автоматически отключатся, а резервная – автоматически включается.
А.6.3	Проверка времени автономной работы системы кондиционирования	Визуально (осмотр), часы.	В процессе испытания	Работа системы кондиционирования требуемое время при отключенном основном электропитании.
А.6.4	Сдача системы вентиляции и кондиционирования Техническому заказчику	Документально.	По окончании пусконаладки	Акт о скрытых работах, акты индивидуальных испытаний, Паспорт по СП73.13330, приложение Ж

Библиография

- [1] Строительные нормы СН 512-78 Инструкция по проектированию зданий и помещений для электронно-вычислительных машин
- [2] Пособие 1.91 к СНиП 2.04.05-91 Расчет и распределение приточного воздуха.
- [3] Национальный стандарт зарубежных стран DIN EN 12735-1-2001 Медь и медные сплавы. Бесшовные медные трубы круглого сечения для холодильной техники и техники кондиционирования воздуха. Часть 1. Трубы для трубопроводных систем
- [4] Американский стандарт ASTM B 280 (2008) Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service
- [5] Стандарт организации СТО 59705183-001-2007 Конструкции тепловой изоляции для оборудования и трубопроводов с применением теплоизоляционных пенополиэтиленовых изделий «Энергофлекс». Проектирование и монтаж. ООО «РОЛС ИЗОМАРКЕТ».
- [6] ПУЭ Правила устройства электроустановок. Издание 7
- [7] ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Приказ Минэнерго РФ № 6 от 13.01.2003

СТО НОСТРОЙ 179, окончательная редакция (проект)

- [8] Руководящий документ РД 11-05-2007 Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства
- [9] Руководящий документ РД 11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения.
- [10] ПБ 09-592-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации холодильных систем.
- [11] Межотраслевые правила по охране труда ПОТ РМ 015-2000 Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов

Виды работ Ш-15.4, 24.14 по приказу Минрегиона России от 30.12.2009 № 624

Ключевые слова: стандарт организации, системы вентиляции и кондиционирования, серверные помещения, прецизионный шкафной кондиционер
