МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СВОД ПРАВИЛ

МОНТАЖ ВНУТРЕННИХ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

INSTALLATION OF INTERNAL SANITARY- ENGINEERING SYSTEMS

Дата введения 201 -00 -00

1 Область применения

Настоящий свод правил распространяется на изготовление узлов и деталей из труб и воздуховодов, монтаж внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, отопления, канализации, водостоков, вентиляции, кондиционирования воздуха, тепло- и холодоснабжения. Требования настоящего свода правил распространяются также на монтаж теплогенераторов (котельных, интегрированных в здания) мощностью до 360 кВт с давлением пара до 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) и температурой воды до 388 К (115 °С).

Требования настоящего свода правил применяются при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий и сооружений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил приведены ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р 51232–98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества

ГОСТ Р 53300–2009 Противодымная защита зданий и сооружений. Методы приемосдаточных и периодических испытаний

ГОСТ Р 53484–2009 Лен трепаный. Технические условия

ГОСТ 8.271–77 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений давления. Термины и определения

ГОСТ 12.1.044–89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 127.4–93 Сера молотая для резиновых изделий и каучуков. Технические условия

ГОСТ 6357–81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая

ГОСТ 7338–90 Пластины резиновые и резинотканевые. Технические условия

ГОСТ 8946–75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Угольники проходные. Основные размеры

ГОСТ 11052–74 Цемент гипсоглиноземистый расширяющийся

ГОСТ 16037–80* Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 17375–2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D ($R \approx 1,5$ DN). Конструкция

ГОСТ 19185–73 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения

gost.e-ecolog.ru

ГОСТ 19608–84 Каолин обогащенный для резинотехнических и пластмассовых изделий, искусственных кож и тканей. Технические условия

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

ГОСТ 24054–80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования

ГОСТ 25136–82 Соединения трубопроводов. Методы испытаний на герметичность

ГОСТ 25151–82 Водоснабжение. Термины и определения

ГОСТ 30055–93 Канаты из полимерных материалов и комбинированные. Технические условия

СП 7.13130.2009 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования

СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности

СП 30.13330.2010 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий»

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

СП 49.13330.2010 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»

СП 60.13330.2010 «СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование»

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011 Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Примечание – При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа по стандартизации 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 документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим сводом правил следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный материал отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил применены термины и определения по ГОСТ 19185, ГОСТ 22270, ГОСТ 25151, ГОСТ 8.271, СП 30.13330, СП 60.13330, а так же термины и определения, приведенные в [1] и в приложении А.

4 Общие положения

4.1 Монтаж внутренних санитарно-технических систем следует производить в соответствии с требованиями настоящих правил, а также с требованиями СП 48.13330, СП 49.13330, СНиП 12-04, стандартов, технических условий и инструкций производителей оборудования.

Требования к монтажу внутренних санитарно-технических систем из полимерных и металлопластиковых труб изложены в [2], [3], [4], [5], [6], [7].

Требования к монтажу и изготовлению узлов и деталей систем отопления и трубопроводов к вентиляционным установкам (далее – «теплоснабжения») с температурой воды выше 388 К (115 °С) и паром с рабочим давлением более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) изложены в [8].

4.2 Монтаж внутренних санитарно-технических систем необходимо выполнять, как правило, индустриальными методами из узлов трубопроводов, воздуховодов и оборудования, поставляемых комплектно крупными блоками.

При монтаже покрытий промышленных зданий из крупных блоков вентиляционные и другие санитарно-технические системы следует монтировать в блоки до установки их в положение указанное в проектной документации.

Монтаж санитарно-технических систем следует производить при строительной готовности объекта (захватки) в объеме:

для промышленных зданий – все здание при объеме до 5000 м^3 и часть здания при объеме свыше 5000 м^3, включающая по признаку расположения отдельное производственное помещение, цех, пролет и т. д. или комплекс устройств (в том числе внутренние водостоки, тепловой пункт, систему вентиляции, один или несколько кондиционеров и т. д.);

для жилых и общественных зданий до пяти этажей – отдельное здание, одна или несколько секций; свыше пяти этажей – пять этажей одной или нескольких секций. Возможна другая схема организации монтажа в зависимости от принятой конструктивной схемы санитарно-технических систем.

4.3 До начала монтажа внутренних санитарно-технических систем и устройств генеральным подрядчиком должны быть выполнены следующие работы:

монтаж междуэтажных перекрытий, стен и перегородок, на которые будет устанавливаться санитарно-техническое оборудование;

устройство фундаментов или площадок для установки теплогенераторов, водоподогревателей, насосов, вентиляторов, кондиционеров, воздухонагревателей и другого санитарно-технического оборудования;

возведение строительных конструкций вентиляционных камер приточных и вытяжных установок;

устройство гидроизоляции в местах установки кондиционеров, приточных вентиляционных камер, мокрых фильтров, теплогенераторов, узлов водоподогревателей, насосов;

устройство траншей для выпусков канализации до первых от здания колодцев и колодцев с лотками, а также прокладка вводов наружных коммуникаций санитарно-технических систем в здание;

устройство полов (или соответствующей подготовки) в местах установки отопительных приборов на подставках и вентиляторов, устанавливаемых на

пружинных виброизоляторах, а также на «плавающих» основаниях для установки вентиляционного и сантехнического оборудования;

устройство фундаментов или площадок для установки теплогенераторов, водоподогревателей, насосов, вентиляторов, кондиционеров, воздухонагревателей и другого санитарно-технического оборудования, возведение строительных конструкций вентиляционных камер приточных и вытяжных установок;

устройство опор для установки крышных вентиляторов, выхлопных шахт и дефлекторов на покрытиях зданий, а также опор под трубопроводы, прокладываемые в подпольных каналах и технических подпольях;

подготовка отверстий, борозд, ниш и гнезд в фундаментах, стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях, необходимых для прокладки трубопроводов и воздуховодов. Размеры отверстий и борозд для прокладки трубопроводов в перекрытиях, стенах и перегородках зданий и сооружений принимаются в соответствии с рекомендуемым приложением Б, если другие размеры не предусмотрены проектом. Заделку отверстий в перекрытиях, стенах и перегородках после прокладки воздуховодов следует выполнять плотно, материалом по огнестойкости не ниже огнестойкости преграды;

нанесение на внутренних и наружных стенах всех помещений вспомогательных отметок, равных проектным отметкам чистого пола плюс 500 мм;

установка оконных коробок, а в жилых и общественных зданиях – подоконных досок;

оштукатуривание (или облицовка) поверхностей стен и ниш в местах установки санитарных и отопительных приборов, прокладки трубопроводов и воздуховодов, а также оштукатуривание поверхности борозд для скрытой прокладки трубопроводов в наружных стенах;

подготовка монтажных проемов в стенах и перекрытиях для подачи крупногабаритного оборудования и воздуховодов;

установка в соответствии с рабочей документацией закладных деталей в строительных конструкциях для крепления оборудования, воздуховодов и трубопроводов;

обеспечение возможности включения электроинструментов, а также электросварочных аппаратов на расстоянии не более 50 м один от другого;

остекление оконных проемов в наружных ограждениях, утепление входов и заделка отверстий.

4.4 Общестроительные, санитарно-технические и другие специальные работы следует выполнять в санитарных узлах в следующей очередности:

подготовка под полы, оштукатуривание стен и потолков, устройство маяков для установки трапов;

огрунтовка стен, устройство чистых полов;

установка средств крепления, прокладка трубопроводов и проведение их гидростатического или манометрического испытания; гидроизоляция перекрытий;

установка ванн, кронштейнов под умывальники и деталей крепления смывных бачков;

первая окраска стен и потолков, облицовка плитками;

установка умывальников, унитазов и смывных бачков;

вторая окраска стен и потолков; установка водоразборной арматуры.

Строительные, санитарно-технические и другие специальные работы в вентиляционных камерах необходимо выполнять в следующей очередности:

подготовка под полы, устройство фундаментов, оштукатуривание стен и потолков;

устройство монтажных проемов, монтаж кран-балок;

монтаж трапов в приточных вентиляционных камерах;

работы по устройству вентиляционных камер; гидроизоляция перекрытий;

устройство чистых полов;

первая окраска стен и потолков;

работы по монтажу вентиляционного оборудования;

установка теплообменников с обвязкой трубопроводами;

монтаж воздуховодов и другие санитарно-технические работы;

изоляционные работы (тепло- и звукоизоляция);

испытание наливом водой поддона камеры орошения;

электромонтажные работы;

отделочные работы (в том числе заделка отверстий в перекрытиях, стенах и перегородках после прокладки трубопроводов и воздуховодов);

общестроительные работы для интегрированных в здание помещений ИТП, крышных, пристроенных и встроенных котельных.

При монтаже санитарно-технических систем и проведении смежных общестроительных работ не должно быть повреждений ранее выполненных работ.

4.5 Размеры отверстий и борозд для прокладки трубопроводов в перекрытиях, стенах и перегородках зданий и сооружений принимаются в соответствии с приложением Б, если другие размеры не предусмотрены проектом.

4.6 Сварку стальных труб следует производить любым способом, регламентированным стандартами.

Типы сварных соединений стальных трубопроводов, форма, конструктивные размеры сварного шва должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037.

Соединение стальных труб, а также их деталей и узлов диаметром условного прохода до 25 мм включительно на объекте строительства следует производить сваркой внахлестку (с раздачей одного конца трубы или безрезьбовой муфтой). Стыковое соединение труб диаметром условного прохода до 25 мм включительно допускается выполнять на заготовительных предприятиях.

При сварке резьбовые поверхности и поверхности зеркала фланцев должны быть защищены от брызг и капель расплавленного металла.

В сварном шве не должно быть трещин, раковин, пор, подрезов, не заваренных кратеров, а также пережогов и подтеков наплавленного металла.

Отверстия в трубах диаметром до 40 мм для приварки патрубков необходимо выполнять, как правило, путем сверления, фрезерования или вырубки на прессе.

Диаметр отверстия должен быть равен внутреннему диаметру патрубка с допускаемыми отклонениями + 1 мм.

Применение сварных соединений трубопроводов из оцинкованной стали не допускается.

4.7 При изготовлении пресс-соединения концы труб должны быть чистыми, не должны иметь царапин и бороздок по всей длине или хотя бы по всей длине вставки. При поставке труб с синтетическим покрытием, выполненным на заводе-изготовителе, поверхность труб при снятии этого покрытия не должна быть повреждена.

Техническое обслуживание всего пресс-инструмента должно проводиться не реже одного раза в год, если фирма-производитель не указывает иных интервалов.

4.8 Монтаж санитарно-технических систем в сложных, уникальных и экспериментальных зданиях следует выполнять по требованиям настоящих правил и особым указаниям рабочей документации.

5 Заготовительные работы

5.1 Изготовление узлов и деталей трубопроводов из стальных труб

5.1.1 Изготовление узлов и деталей трубопроводов из стальных труб следует производить в соответствии с техническими условиями и стандартами. Допуски на изготовление не должны превышать величин, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Содержание допуска	Величина допуска (отклонения)
Отклонение:	
от перпендикулярности торцов отрезанных труб	Не более 2°
длины заготовки детали	± 2 мм при длине до 1 м и ± 1 мм на каждый последующий метр
Размеры заусенцев в отверстиях и на торцах отрезанных труб	Не более 0,5 мм
Овальность труб в зоне гиба	Не более 10 %
Число ниток с неполной или сорванной резьбой	То же
Отклонение длины резьбы:	
короткой	– 10 %
длинной	+ 5 мм

5.1.2 Соединение стальных труб, а также деталей и узлов из них следует выполнять сваркой, на резьбе, на накидных гайках и фланцах (к арматуре и оборудованию), на пресс-соединениях (за счет холодной механической деформации металла между пресс-фитингом и покрываемой им на глубину раструба пресс-фитинга трубой).

Оцинкованные трубы, узлы и детали должны соединяться, на резьбе с применением оцинкованных соединительных частей или неоцинкованных из ковкого чугуна, на накидных гайках, на фланцах (к арматуре и оборудованию), на пресс-фитингах или на фитингах, специально предназначенных для использования в трубопроводных системах с пазовыми соединениями.

5.1.3 Для резьбовых соединений стальных труб следует применять цилиндрическую трубную резьбу, выполняемую по ГОСТ 6357 (класс точности В) накаткой на легких трубах и нарезкой – на обыкновенных и усиленных трубах.

При изготовлении резьбы методом накатки на трубе допускается уменьшение ее внутреннего диаметра до 10 % по всей длине резьбы.

Повороты трубопроводов в системах отопления и теплоснабжения следует выполнять путем изгиба труб или применения бесшовных приварных отводов из углеродистой стали по ГОСТ 17375.

Радиус гиба труб с условным проходом до 40 мм включительно должен быть не менее 2,5 $D_{нар}$, а с условным проходом 50 мм и более – не менее 3,5 $D_{нар}$ трубы.

5.1.4 В системах холодного и горячего водоснабжения повороты трубопроводов следует выполнять путем установки угольников по ГОСТ 8946, отводов или изгиба труб. Оцинкованные трубы следует гнуть только в холодном состоянии.

Для труб диаметром 100 мм и более допускается применение гнутых и сварных отводов. Минимальный радиус этих отводов должен быть не менее полуторного условного прохода трубы.

При гибке сварных труб сварной шов следует располагать с наружной стороны трубной заготовки, при этом плоскость шва должна быть под углом не менее 45° к плоскости гиба.

5.1.5 Подварка сварного шва на изогнутых участках труб в нагревательных элементах отопительных панелей не допускается.

5.1.6 При сборке узлов резьбовые соединения должны быть уплотнены.

В качестве уплотнителя для резьбовых соединений при температуре перемещаемой среды до 378К (105°С) рекомендуется применять ленту ФУМ или льняную прядь, пропитанную свинцовым суриком или белилами, замешанными на натуральной олифе, или специальными уплотняющими пастами-герметиками; при температуре выше 378К (105°С) и для конденсационных линий хризотиловую прядь вместе с льняной прядью, пропитанные графитом, замешанным на натуральной олифе, а также другие материалы, разрешенные к применению в установленном порядке.

Лента ФУМ и льняная прядь должны накладываться ровным слоем по ходу резьбы и не выступать внутрь и наружу трубы.

В качестве уплотнителя для фланцевых соединений при температуре перемещаемой среды не более 423К (150 °С) следует применять паронит толщиной 2-3 мм или фторопласт-4, а при температуре не более 403К (130 °С) - прокладки из термостойкой резины.

Для герметизации резьбовых и фланцевых соединений допускаются и другие уплотнительные материалы, указанные в рабочей документации.

5.1.7 Фланцы соединяются с трубой сваркой.

Отклонение от перпендикулярности фланца, приваренного к трубе, по отношению к оси трубы допускается до 1 % наружного диаметра фланца, но не более 2 мм.

Поверхность фланцев должна быть гладкой и без заусенцев. Головки болтов следует располагать с одной стороны соединения.

На вертикальных участках трубопроводов гайки необходимо располагать снизу.

Концы болтов, как правило, не должны выступать из гаек более чем на 0,5 диаметра болта или 3 шага резьбы.

Конец трубы, включая шов приварки фланца к трубе, не должен выступать за зеркало фланца.

Прокладки во фланцевых соединениях не должны перекрывать болтовых отверстий.

Установка между фланцами нескольких или скошенных прокладок не допускается.

5.1.8 Отклонения линейных размеров собранных узлов не должны превышать ±3 мм при длине до 1 м и ± 1 мм на каждый последующий метр.

5.1.9 Узлы санитарно-технических систем должны быть испытаны на герметичность на месте их изготовления.

Узлы трубопроводов систем отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения, в том числе и предназначенные для заделки в отопительные

панели, вентили, краны, задвижки, грязевики, воздухосборники, элеваторы и т. п. необходимо подвергать испытанию гидростатическим (гидравлическим) или пузырьковым (пневматическим) методом в соответствии с ГОСТ 25136 и ГОСТ 24054.

5.1.10 При гидростатическом методе испытаний на герметичность из узлов полностью удаляют воздух, заполняют водой с температурой не ниже 278 К (5 °С) и выдерживают под пробным избыточным давлением $P_{пр}$, равным 1,5 $P_у$ не менее 10 мин, где $P_у$ – условное избыточное давление, которое должны выдерживать соединения при нормальной температуре рабочей среды в условиях эксплуатации.

Если при испытании на участке трубопровода появилась влага (роса) то испытание следует продолжить после ее высыхания или вытирания.

Узлы канализации из стальных труб и смывные трубы к высоко располагаемым бачкам следует выдерживать под пробным избыточным давлением 0,2 МПа (2 кгс/см^2) в течение не менее 3 мин.

Падение давления при испытаниях не допускается.

5.1.11 Выдержавшими испытание считаются узлы из стальных труб санитарно-технических систем, на поверхности и в местах, соединения которых не появятся капли, пятна воды и не произойдет падения давления.

Выдержавшими испытание считается запорно-регулирующая арматура, если на поверхности и в местах уплотнительных устройств после двукратного поворота регулирующих устройств (перед испытанием) не появятся капли воды.

5.1.12 При пузырьковом методе испытания на герметичность узлы трубопровода заполняют воздухом с избыточным давлением 0,15 МПа (1,5 кгс/см^2), погружают в ванну с водой и выдерживают не менее 30 с.

Выдержавшими испытание считаются узлы, при испытании которых не появятся пузырьки воздуха в ванне с водой.

Обстукивание соединений, поворот регулирующих устройств и устранение дефектов во время испытаний не допускаются.

5.1.13 Наружная поверхность узлов и деталей из неоцинкованных труб, за исключением резьбовых соединений и поверхности зеркала фланца, на заводе-изготовителе должна быть покрыта грунтовкой, а резьбовая поверхность узлов и деталей – антикоррозионной смазкой. Требования к узлам изложены в ТУ [9].

5.2 Изготовление узлов систем канализации

5.2.1 Перед сборкой в узлы следует проверить качество чугунных канализационных труб и фасонных частей путем внешнего осмотра и легкого простукивания деревянным молотком.

Отклонение от перпендикулярности торцов труб после обрубки не должно превышать 3°.

На концах чугунных труб не допускаются трещины и волнистые кромки.

Перед заделкой стыков концы труб и раструбы должны быть очищены от грязи.

5.2.2 Стыки чугунных канализационных труб должны быть уплотнены пропитанным пеньковым канатом по ГОСТ 30055 или пропитанной ленточной паклей по ГОСТ Р 53484 с последующей заливкой расплавленной комовой или молотой серой по ГОСТ 127.4 с добавлением обогащенного каолина по ГОСТ 19608, или гипсоглиноземистым расширяющимся цементом по ГОСТ 11052, или другими уплотнительными и заполняющими стык материалами, указанными в рабочей документации.

Раструбы труб, предназначенных для пропуска агрессивных сточных вод, следует уплотнять просмоленным пеньковым канатом или пропитанной ленточной паклей с последующей заливкой кислотоупорным цементом или иным материалом, стойким к агрессивному воздействию, а в ревизиях – устанавливать прокладки из тепло-морозо-кислото-щелочестойкой резины марки ТМКЩ по ГОСТ 7338.

5.2.3 Отклонения линейных размеров узлов из чугунных канализационных труб от размеров, указанных в деталировочных чертежах, не должны превышать ± 10 мм.

5.2.4 Узлы системы канализации из пластмассовых труб следует изготавливать в соответствии с указаниями и инструкциями производителей. Требования по изготовлению изложены также в [3] и [5].

5.2.5 Узлы системы канализации из безраструбных чугунных труб следует изготавливать в соответствии с рекомендациями производителей труб.

5.3 Изготовление металлических воздуховодов

5.3.1 Воздуховоды и детали вентиляционных систем должны быть изготовлены в соответствии с рабочей документацией и утвержденными в установленном порядке техническими условиями. Изготовление, монтаж воздуховодов и оборудования систем вентиляции, кондиционирования, воздушного отопления должны обеспечивать соблюдение допустимых утечек и подсосов в соответствии с СП 60.13330.

5.3.2 Воздуховоды из тонколистовой кровельной стали диаметром и размером большей стороны до 2000 мм следует изготавливать спирально-замковыми или прямошовными на фальцах, спирально-сварными или прямошовными на сварке, а воздуховоды, имеющие размер стороны более 2000 мм, – панельными (сварными, клеесварными).

Воздуховоды из металлопласта следует изготавливать на фальцах, а из нержавеющей стали, титана, а также из листового алюминия и его сплавов – на фальцах или на сварке.

5.3.3 Стальные листы толщиной менее 1,5 мм следует сваривать внахлестку, а толщиной 1,5–2 мм – внахлестку или встык. Листы толщиной свыше 2 мм должны свариваться встык.

5.3.4 Для сварных соединений прямых участков и фасонных частей воздуховодов из тонколистовой кровельной и нержавеющей стали следует применять следующие способы сварки: плазменную, автоматическую и полуавтоматическую дуговую под слоем флюса или в среде углекислого газа, контактную, роликовую и ручную дуговую.

Для сварки воздуховодов из листового алюминия и его сплавов следует применять следующие способы сварки:

аргонодуговую автоматическую – плавящимся электродом;

аргонодуговую ручную – неплавящимся электродом с присадочной проволокой;

газовую.

Для сварки воздуховодов из титана следует применять аргонодуговую сварку плавящимся электродом.

5.3.5 Воздуховоды из листового алюминия и его сплавов толщиной до 1,5 мм следует выполнять на фальцах, толщиной от 1,5 до 2 мм – на фальцах или сварке, а при толщине листа более 2 мм – на сварке.

Продольные фальцы на воздуховодах из тонколистовой кровельной и нержавеющей стали и листового алюминия диаметром или размером большей стороны

500 мм и более должны быть закреплены в начале и конце звена воздуховода точечной сваркой, электрозаклепками, заклепками или пуклевкой.

Фальцы на воздуховодах при любой толщине металла и способе изготовления должны осуществляться с отсечкой.

5.3.6 Концевые участки фальцевых швов в торцах воздуховодов и в воздухораспределительных отверстиях воздуховодов из металлопласта должны быть закреплены алюминиевыми или стальными заклепками с оксидным покрытием, обеспечивающим эксплуатацию в агрессивных средах, определенных рабочей документацией.

Фальцевые швы должны иметь одинаковую ширину по всей длине и быть равномерно плотно осажены.

5.3.7 В фальцевых воздуховодах, а также в картах раскроя не должно быть крестообразных соединений швов.

5.3.8 На прямых участках воздуховодов прямоугольного сечения при стороне сечения более 400 мм следует конструктивно выполнять жесткости в виде перегибов (зигов) с шагом не более 500 мм по периметру воздуховода или диагональные перегибы (зиги). При стороне более 1000 мм и длине более 1250 мм, кроме того, нужно ставить наружные рамки жесткости, с шагом не более 1250 мм. Рамки жесткости должны быть надежно закреплены точечной сваркой, заклепками или саморезами.

На воздуховоды из металлопласта рамки жесткости должны устанавливаться с помощью алюминиевых или стальных заклепок с оксидным покрытием, обеспечивающим эксплуатацию в агрессивных средах, определенных рабочей документацией.

5.3.9 Элементы фасонных частей следует соединять между собой на зигах, фальцах, сварке, заклепках.

Элементы фасонных частей из металлопласта следует соединять между собой на фальцах.

Зиговые соединения для систем, транспортирующих воздух повышенной влажности или с примесью взрывоопасной пыли, не допускаются.

5.3.10 Соединение участков следует выполнять:

для круглых воздуховодов бесфланцевым способом (ниппель/муфта), бандажное соединение или на фланцах;

для прямоугольных воздуховодов: шина (большая/малая) или на фланцах. Соединения должны быть прочными и герметичными.

5.3.11 Герметик для заполнения бандажа должен соответствовать по стойкости свойствам перемещаемой и окружающей среды.

5.3.12 Закрепление шины на воздуховоде следует выполнять заклепками диаметром 4–5 мм, саморезами (при отсутствии волокнистых составляющих в перемещаемой среде), точечной сваркой, пуклевкой через 200–250 мм, но не менее четырех. Внутренние углы шины должны заполняться герметиком.

5.3.13 Закрепление фланцев на воздуховодах следует выполнять отбортовкой с упорным зигом, на сварке, точечной сваркой, на заклепках диаметром 4–5 мм или саморезами (при отсутствии волокнистых составляющих в перемещаемой среде), размещаемыми через 200–250 мм, но не менее четырех.

5.3.14 Регулирующие приспособления (шиберы, дроссель-клапаны, заслонки, регулирующие органы воздухораспределителей и др.) должны легко закрываться и открываться, а также фиксироваться в заданном положении.

Движки шиберов должны плотно прилегать к направляющим и свободно перемещаться в них.

Ручка управления дроссель-клапана должна устанавливаться параллельно его полотну.

5.3.15 Воздуховоды, изготовленные из неоцинкованной стали, их соединительные крепежные детали (включая внутренние поверхности фланцев) должны быть огрунтованы (окрашены) на заготовительном предприятии в соответствии с рабочей документацией.

Окончательная окраска наружной поверхности воздуховодов производится специализированными строительными организациями после их монтажа.

Вентиляционные заготовки должны быть укомплектованы деталями для их соединения и средствами крепления.

5.4 Комплектация и подготовка к установке санитарно-технического оборудования, отопительных приборов, узлов и деталей трубопроводов

5.4.1 Порядок передачи оборудования, изделий и материалов определяется Гражданским и Градостроительным кодексами, а также договорами подряда. Поставщик несет гарантийные обязательства в соответствии с действующим законодательством.

5.4.2 Узлы и детали из труб для санитарно-технических систем должны транспортироваться на объекты в контейнерах или пакетах и иметь сопроводительную документацию.

К каждому контейнеру и пакету должна быть прикреплена табличка с маркировкой упакованных узлов в соответствии с действующими стандартами и техническими условиями на изготовление изделий.

5.4.3 Не установленные на деталях и в узлах арматура, приборы автоматики, контрольно-измерительные приборы, соединительные части, средства крепления, прокладки, болты, гайки, шайбы и т. п. должны упаковываться отдельно, при этом в маркировке контейнера должны указываться обозначения или наименования этих изделий.

5.4.5 Теплогенераторы чугунные секционные, стальные жаротрубные и водотрубные котлы должны поставляться, как правило, в полной заводской готовности и с горелочными устройствами, а для поквартирных систем теплоснабжения только полностью укомплектованными.

5.4.6 Водоподогреватели, воздухонагреватели, приточные установки, теплоутилизаторы, насосы, центральные и индивидуальные тепловые пункты, водомерные узлы следует поставлять на строящиеся объекты, как правило, транспортабельными монтажно-комплектными блоками со средствами крепления, трубной обвязкой, с запорной арматурой, прокладками, болтами, гайками и шайбами.

5.4.7 Секции чугунных, алюминиевых и биметаллических радиаторов следует собрать в приборы на ниппелях с применением заводских уплотняющих прокладок или прокладок из термостойкой резины толщиной 1,5 мм или из паронита толщиной от 1 до 2 мм.

5.4.8 Перегруппированные чугунные, алюминиевые и биметаллические радиаторы или блоки радиаторов и ребристых труб должны быть испытаны гидростатическим методом давлением 0,9 МПа (9 кгс/см^2) или пузырьковым методом давлением 0,1 МПа (1 кгс/см^2). Результаты пузырьковых испытаний являются

основанием для предъявления рекламаций по качеству заводам – изготовителям чугунных отопительных приборов.

Блоки стальных радиаторов должны быть испытаны пузырьковым методом давлением 0,1 МПа (1 кгс/см^2).

Блоки конвекторов должны быть испытаны гидростатическим методом давлением 1,5 МПа (15 кгс/см^2) или пузырьковым методом давлением 0,15 МПа (1,5 кгс/см^2).

Порядок испытания должен соответствовать требованиям 5.1.9–5.1.12.

После испытания вода из блоков отопительных приборов должна быть удалена.

Отопительные панели после гидростатического испытания должны быть продуты воздухом, а их присоединительные патрубки закрыты инвентарными заглушками.

5.5 Изготовление узлов и деталей трубопроводов из меди и полимерных труб

5.5.1 Правила изготовления узлов и деталей трубопроводов из меди и полимерных труб приведены в [3], [5], [7], [10], [11].

5.5.2 При изготовлении узлов и деталей трубопроводов из полимерных труб овальность и разностенность прямых труб не должны превышать предельных отклонений от номинальных диаметров и толщин стенок, указанных в технических условиях на трубы из конкретного материала, а в месте изгиба 25 %. Поверхность труб и соединительных деталей должна быть ровной и гладкой. На изделиях не должно быть видимых без применения увеличительных приборов трещин, раковин, следов разложения материала.

6 Монтажно-сборочные работы

6.1 Общие положения

6.1.1 Соединение оцинкованных и неоцинкованных стальных труб при монтаже следует выполнять в соответствии с требованиями разделов 4 и 5 настоящих правил.

Разъемные соединения на трубопроводах следует выполнять у арматуры и там, где это необходимо по условиям сборки трубопроводов. Разъемное соединение у арматуры должно обеспечивать возможность ее замены.

Разъемные соединения трубопроводов, а также арматура, ревизии и прочистки должны располагаться в местах, доступных для обслуживания.

Для трубопроводов, проложенных скрыто, для доступа к разборным соединениям и арматуре необходимо предусмотреть люки. Прокладка трубопроводов, замоноличенных в строительные конструкции без кожуха, возможна только в системах отопления при расчетном сроке их службы не менее 40 лет, а также в зданиях со сроком службы менее 20 лет.

6.1.2 Требования к соединениям из неметаллических трубопроводов изложены в соответствующих СП и в 5.5.1.

Полимерные трубопроводы должны быть скрыты в полу, плинтусах, штрабах, шахтах, каналах или за экранами. Открытая прокладка возможна только при условии весьма малой вероятности механического (термического) их повреждения и при исключении возможности воздействия на них прямого ультрафиолетового излучения.

Радиус поворота полимерного трубопровода должен быть не менее пяти наружных диаметров труб (для труб из полипропилена – не менее восьми диаметров). При этом на поверхности не должны просматриваться трещины.

Трубопроводы из полимерных материалов в местах расположения соединений, арматуры и на концевых участках должны быть закреплены на опорах или подвесках. Между металлическими частями опор (подвесок) и полимерными трубами должны находиться прокладки из такого же или более мягкого материала.

На вертикальных участках трубопроводов крепления должны располагаться не реже 1 м (для труб диаметром до 32 мм) и 1,5 м (для труб большего диаметра).

Подвижные крепления не должны ограничивать осевые перемещения полимерных трубопроводов, а неподвижные крепления не должны чрезмерно обжимать трубы. Полимерные трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок должны проходить в гильзах из негорючих материалов таким образом, чтобы оставалась возможность их свободного осевого перемещения. Края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков и на 30 мм выше поверхности чистого пола. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений.

В углах поворотов полимерных трубопроводов должно оставаться свободное пространство (компенсационные ниши) для возможного их перемещения при нагревании (охлаждении). При наличии на прямых участках полимерных трубопроводов неподвижных креплений через каждые 0,5 м компенсаторы могут отсутствовать.

6.1.3 Вертикальные трубопроводы не должны отклоняться от вертикали более чем на 2 мм на 1 м длины.

6.1.4 Неизолированные трубопроводы систем отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения не должны примыкать к поверхности строительных конструкций.

Расстояние от поверхности штукатурки или облицовки до оси неизолированных трубопроводов при открытой прокладке должно составлять:

от 35 до 55 мм при диаметре условного прохода до 32 мм включительно;

от 50 до 60 мм при диаметрах 40–50 мм;

принимается по рабочей документации при диаметрах более 50 мм.

Расстояние от трубопроводов, отопительных приборов и теплообменников с температурой теплоносителя выше 378 К (105 °С) до конструкций зданий и сооружений из горючих (сгораемых) материалов, определяемых проектом (рабочим проектом) по ГОСТ 12.1.044, должно быть не менее 100 мм.

6.1.5 При монтаже автоматических терморегуляторов отопительных приборов и устройств гидравлического регулирования должна обеспечиваться возможность доступа к элементам регуляторов для проведения настройки.

6.1.6 Средства крепления не следует располагать в местах соединения трубопроводов.

Заделка креплений с помощью деревянных пробок, а также приварка трубопроводов к средствам крепления не допускаются.

Расстояние между средствами крепления стальных трубопроводов на горизонтальных участках необходимо принимать в соответствии с размерами, указанными в таблице 2, если нет других указаний в рабочей документации. При применении теплоизоляционных изделий из вспененных материалов плотностью до 70 кг/м^3 допускается принимать расстояние между средствами крепления изолированных трубопроводов до 0,8–0,9 от соответствующих расстояний для неизолированных трубопроводов.

При прокладке горизонтальных участков по траверсам, последние должны фиксироваться на подвесах с двух сторон траверсы гайками.

Таблица 2

Диаметр условного прохода трубы, мм	Наибольшее расстояние между средствами крепления трубопроводов, м	
	неизолированных	изолированных
15	2,5	1,5
20	3	2
25	3,5	2
32	4	2,5
40	4,5	3
50	5	3
70, 80	6	4
100	6	4,5
125	7	5
150	8	6

6.1.7 Средства крепления стояков из стальных труб в жилых и общественных зданиях устанавливаются на половине высоты этажа здания (при высоте этажа более 3 м). Средства крепления стояков в производственных зданиях следует устанавливать не более через 3 м.

В местах соединений трубопроводов крепежных элементов быть не должно.

6.1.8 Расстояния между средствами крепления чугунных канализационных труб при их горизонтальной прокладке следует принимать не более 2 м, а для стояков – одно крепление на этаж, но не более 3 м между средствами крепления.

Средства крепления следует располагать под раструбами.

Узлы крепления системы канализации из безраструбных чугунных труб следует выполнять в соответствии с рекомендациями изготовителя труб.

6.1.9 Санитарно-технические кабины должны устанавливаться на выверенное по уровню основание.

Перед установкой санитарно-технических кабин необходимо проверить, чтобы уровень верха канализационного стока нижележащей кабины и уровень подготовительного основания были параллельны.

Установку санитарно-технических кабин следует производить так, чтобы оси канализационных стояков смежных этажей совпадали.

Присоединение санитарно-технических кабин к вентиляционным каналам должно производиться до укладки плит перекрытия данного этажа.

6.1.10 Гидростатическое (гидравлическое) или манометрическое (пневматическое) испытание трубопроводов при скрытой прокладке трубопроводов должно производиться до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ по форме обязательного приложения В. Испытание изолируемых трубопроводов следует осуществлять до нанесения грунтовки и изоляции

6.1.11 Системы отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения, трубопроводы котельных по окончании их монтажа должны быть промыты водой до выхода ее без механических взвесей.

Промывка систем хозяйственно-питьевого водоснабжения считается законченной после выхода воды, удовлетворяющей требованиям ГОСТ Р 51232.

6.1.12 Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок должны проходить в гильзах из негорючих материалов. Зазоры и отверстия в местах их прохода должны быть заделаны негорючими или горючими Г1 материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

6.2 Внутреннее холодное и горячее водоснабжение

6.2.1 Высоту установки водоразборной арматуры (расстояние от горизонтальной оси арматуры до санитарных приборов) следует принимать:

250 мм от бортов раковин, а от бортов моек – 200 мм для водоразборных кранов и смесителей;

200 мм от бортов умывальников для туалетных кранов и смесителей.

Высоту установки кранов от уровня чистого пола следует принимать:

800 мм для водоразборных кранов в банях, смывных кранов унитазов, смесителей инвентарных моек в общественных и лечебных учреждениях, смесителей для ванн;

800 мм для смесителей видуаров с косым выпуском;

1000 мм для смесителей видуаров с прямым выпуском;

1100 мм для смесителей и моек клеенок в лечебных учреждениях, смесителей общих для ванн и умывальников, смесителей локтевых для хирургических умывальников;

600 мм для кранов, обеспечивающих подачу воды для мытья полов в туалетных комнатах общественных зданий;

1200 мм для смесителей душа.

Душевые сетки должны устанавливаться на высоте:

от 2100 до 2250 мм, отмеренной от низа сетки до уровня чистого пола;

от 1700 до 1850 мм в кабинах для инвалидов;

1500 мм, отмеренной от днища поддона, в детских дошкольных учреждениях. Отклонения от размеров, указанных в настоящем пункте, не должны превышать 20 мм.

Примечание – Для раковин со спинками, имеющими отверстия для кранов, а также для моек и умывальников с настольной арматурой высота установки кранов определяется конструкцией прибора.

6.2.2 В душевых кабинах инвалидов и в детских дошкольных учреждениях следует применять душевые сетки с гибким шлангом, регулируемым по высоте.

В помещениях для инвалидов краны холодной и горячей воды, а также смесители должны быть рычажного или нажимного действия.

Смесители умывальников, раковин, а также краны смывных бачков, устанавливаемых в помещениях, предназначенных для инвалидов с дефектами верхних конечностей, должны иметь ножное или локтевое управление.

6.3 Внутренняя канализация и водостоки

6.3.1 Раструбы труб и фасонных частей (кроме двухраструбных муфт) должны быть направлены против движения воды.

Стыки чугунных канализационных труб при монтаже должны быть уплотнены в соответствии с рекомендациями, изложенными в п.5.2.2.

Допускается применение других уплотнительных и заполняющих стык материалов, указанных в рабочей документации.

В период монтажа открытые концы трубопроводов и водосточные воронки необходимо временно закрывать инвентарными заглушками.

Выпуски канализации из зданий с большой прогнозируемой осадкой следует размещать в проемах фундаментов, высота отверстий в которых над выпуском должна быть больше прогнозируемой величины осадки здания. Трассы канализации должны присоединяться к выпускам через вертикальные участки с компенсирующей муфтой высотой, превышающей осадку здания.

6.3.2 К деревянным конструкциям санитарные приборы следует крепить шурупами.

Выпуск унитаза следует соединять непосредственно с раструбом отводной трубы или с отводной трубой с помощью чугунного, полиэтиленового патрубка или резиновой муфты.

Раструб отводной трубы под унитаз с прямым выпуском должен быть установлен заподлицо с полом.

6.3.3 Унитазы следует крепить к полу шурупами или приклеивать клеем. При креплении шурупами под основание унитаза следует устанавливать резиновую прокладку.

Приклеивание должно производиться при температуре воздуха в помещении не ниже 278 К (5 °С).

Для достижения необходимой прочности приклеенные унитазы должны выдерживаться без нагрузки в неподвижном положении до набора прочности клеевого соединения не менее 12 ч.

6.3.4 Высота установки санитарных приборов от уровня чистого пола должна соответствовать размерам, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Санитарные приборы	Высота установки от уровня чистого пола, мм		
	в жилых, общественных и производственных зданиях	в школах и детских лечебных учреждениях	в дошкольных учреждениях и в помещениях для инвалидов, передвигающихся с помощью различных приспособлений
Умывальники (до верха борта)	800	700	500
Раковины и мойки (до верха борта)	850	850	500
Ванны (до верха борта)	600	500	500
Писсуары настенные и лотковые (до верха борта)	650	500	400
Душевые поддоны (до верха борта)	400	400	300
Питьевые фонтанчики подвесного типа (до верха борта)	900	750	–

Примечания к таблице 3

1 Допускаемые отклонения высоты установки санитарных приборов для отдельно стоящих приборов не должны превышать ±20 мм, а при групповой установке однотипных приборов 45 мм.

2 Смывная труба для промывки писсуарного лотка должна быть направлена отверстиями к стене под углом 45° вниз.

3 При установке общего смесителя для умывальника и ванны высота установки умывальника 850 мм до верха борта.

4 Высота установки санитарных приборов в лечебных учреждениях должна приниматься следующей, мм:

мойка инвентарная чугунная (до верха бортов) – 650;

мойка для клеенок – 700;

видуар (до верха) – 400;

бачок для дезинфицирующего раствора (до низа бачка) – 1230.

5 Расстояния между осями умывальников следует принимать не менее 650 мм, ручных и ножных ванн, писсуаров – не менее 700 мм.

6 В помещениях для инвалидов умывальники, раковины и мойки следует устанавливать на расстоянии от боковой стены помещения не менее 200 мм.

6.3.5 В бытовых помещениях общественных и промышленных зданий установку группы умывальников следует предусматривать на общей подставке.

6.3.6 До испытаний систем канализации в сифонах в целях предохранения их от загрязнения должны быть вывернуты нижние пробки, а у бутылочных сифонов – стаканчики.

6.4 Отопление, теплоснабжение и теплогенераторы

6.4.1 Уклоны подводок к отопительным приборам следует выполнять от 5 до 10 мм на длину подводки в сторону движения теплоносителя. При длине подводки до 500 мм уклон труб выполнять не следует. Подводки к отопительным приборам при длине более 1500 мм должны иметь крепление.

При применении подводок к приборам из пластиковых и металлопластиковых труб следует предусматривать их защиту от возможных механических воздействий.

Применяемые приборы и материал трубопроводов подводок не должны приводить к образованию «гальванической пары».

6.4.2 Присоединение подводок к гладким стальным, чугунным и биметаллическим ребристым трубам следует производить с помощью фланцев (заглушек) с эксцентрично расположенными отверстиями для обеспечения свободного удаления воздуха и стока воды или конденсата из труб. Для паровых подводок допускается концентрическое присоединение.

6.4.3 Радиаторы всех типов следует устанавливать на расстояниях не менее:

60 мм – от пола,

50 мм – от нижней поверхности подоконных досок,

25 мм – от поверхности штукатурки стен, если другие размеры не указаны изготовителем.

В помещениях лечебно-профилактических и детских учреждений радиаторы следует устанавливать на расстоянии не менее 100 мм от пола и 60 мм от поверхности стены.

При отсутствии подоконной доски расстояние 50 мм следует принимать от верха прибора до низа оконного проема.

При открытой прокладке трубопроводов расстояние от поверхности ниши до отопительных приборов должно обеспечивать возможность прокладки подводок к отопительным приборам по прямой линии.

При нижнем подключении радиаторов следует использовать специальные соединительные металлические детали (трубки).

6.4.4 Конвекторы должны устанавливаться на расстоянии:

не менее 20 мм от поверхности стен до оребрения конвектора без кожуха;

вплотную или с зазором не более 3 мм от поверхности стены до оребрения нагревательного элемента настенного конвектора с кожухом;

не менее 20 мм от поверхности стены до кожуха напольного конвектора.

Расстояние от верха конвектора до низа подоконной доски должно быть не менее 70 % глубины конвектора.

Расстояние от пола до низа настенного конвектора с кожухом или без кожуха должно быть не менее 70 % и не более 150 % глубины устанавливаемого отопительного прибора.

При ширине выступающей части подоконной доски от стены более 150 мм расстояние от ее низа до верха конвекторов с кожухом должно быть не менее высоты подъема кожуха, необходимой для его снятия.

Присоединение конвекторов к трубопроводам отопления следует выполнять на резьбе или на сварке.

При нижнем подключении конвекторов в системах с горизонтальной разводкой следует использовать специальные соединительные металлические детали (трубки).

6.4.5 Гладкие и ребристые трубы следует устанавливать на расстоянии не менее 200 мм от пола и подоконной доски до оси ближайшей трубы и 25 мм от поверхности штукатурки стен.

Расстояние между осями смежных труб должно быть не менее 200 мм.

6.4.6 При установке отопительного прибора под окном его край со стороны стояка, как правило, не должен выходить за пределы оконного проема. При этом совмещение вертикальных осей симметрии отопительных приборов и оконных проемов не обязательно.

6.4.7 В однотрубной системе отопления с односторонним присоединением отопительных приборов открыто прокладываемый стояк должен быть расположен, как правило, на расстоянии 150 ± 50 мм от кромки оконного проема, а длина подводок к отопительным приборам должна быть не более 400 мм.

6.4.8 Отопительные приборы должны быть закреплены строго вертикально (по отвесу) или горизонтально (по уровню) на кронштейнах или подставках, изготовленных в соответствии со стандартами, техническими условиями или рабочей документацией.

Число кронштейнов следует устанавливать из расчета один на 1 $м^2$ поверхности нагрева чугунного радиатора, но не менее трех на радиатор (кроме радиаторов в две секции), а для ребристых труб – по два на трубу.

Вместо верхних кронштейнов разрешается устанавливать радиаторные планки, которые должны быть расположены на 2/3 высоты радиатора.

Кронштейны следует устанавливать под шейки радиаторов, а под ребристые трубы – у фланцев.

При установке радиаторов на подставках число последних должно быть:

две – при числе секций до 10;

три – при числе секций более 10.

При этом верх радиатора должен быть закреплен.

6.4.9 Число креплений на блок конвектора без кожуха следует принимать:

при однорядной и двухрядной установке – два крепления к стене или полу;

при трехрядной и четырехрядной установке – три крепления к стене или два крепления к полу.

Для конвекторов, поставляемых в комплекте со средствами крепления, число креплений определяется заводом-изготовителем согласно стандартам на конвекторы.

6.4.10 Кронштейны под отопительные приборы следует крепить к бетонным стенам дюбелями, а к кирпичным стенам – дюбелями или заделкой кронштейнов цементным раствором марки не ниже 100 на глубину не менее 100 мм (без учета толщины слоя штукатурки).

Применение деревянных пробок для заделки кронштейнов не допускается.

6.4.11 Оси соединяемых стояков стеновых панелей со встроенными нагревательными элементами при установке должны совпадать.

Соединение стояков следует выполнять на сварке внахлестку (с раздачей одного конца трубы или соединением безрезьбовой муфтой).

Присоединение трубопроводов к воздухонагревателям (калориферам, отопительным агрегатам) должно выполняться на фланцах, резьбе, сварке или при помощи сильфонной подводки из гибких нержавеющих труб.

Всасывающие и выхлопные отверстия отопительных агрегатов до пуска их в эксплуатацию должны быть закрыты.

6.4.12 Вентили и обратные клапаны должны устанавливаться таким образом, чтобы среда поступала под клапан.

Обратные клапаны необходимо устанавливать горизонтально или строго вертикально в зависимости от их конструкции.

Направление стрелки на корпусе должно совпадать с направлением движения среды.

6.4.13 Шпиндели кранов двойной регулировки и регулирующих проходных кранов следует устанавливать вертикально при расположении отопительных приборов без ниш, а при установке в нишах – под углом 45° вверх.

Шпиндели трехходовых кранов необходимо располагать горизонтально.

Установку термостатических клапанов на подводках к отопительным приборам следует выполнять в соответствии с рекомендациями производителей.

6.4.14 Термометры и термодатчики монтируются на трубопроводах в соответствии с требованиями технической документации, производителя и рабочей документацией.

6.4.15 Монтаж трубопроводов интегрированных источников теплоты должен выполняться на средствах крепления в соответствии с требованиями 4.4, 4.5 с уклонами для трубопроводов воды и конденсата не менее 0,002, для паропроводов не менее 0,006 (против движения пара).

6.4.16 Использование присоединительных элементов основного и вспомогательного оборудования интегрированных источников теплоты в качестве средств крепления трубопроводов не допускается.

6.4.17 Запорно-регулирующая арматура, контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства должны монтироваться в предусмотренных проектом интегрированных источников теплоты местах с обеспечением свободного доступа к ним.

6.4.18 Монтаж открыто прокладываемых газопроводов и трубопроводов при помощи кронштейнов, хомутов, подвесок и других средств крепления к стенам, колоннам, перекрытиям и каркасам теплогенераторов и оборудования осуществляется на расстоянии, обеспечивающем возможность осмотра и ремонта трубопроводов и установленной на них арматуры. Пересечение трубопроводами вентиляционных решеток, оконных и дверных проемов не допускается.

6.5 Вентиляция и кондиционирование воздуха

6.5.1 Воздуховоды должны монтироваться в соответствии с проектными привязками и отметками. Присоединение воздуховодов к технологическому оборудованию должно производиться после его установки.

6.5.2 Участки воздуховодов, в которых возможно выпадение росы из транспортируемой влажной среды, следует прокладывать с уклоном 0,01–0,015 в сторону дренирующих устройств. На указанных участках применять прямошовные воздуховоды с расположением шва в верхней части воздуховода.

6.5.3 Прокладки между шинами или фланцами воздуховодов не должны выступать внутрь воздуховодов.

Прокладки должны быть изготовлены из следующих материалов:

поролона, ленточной пористой или монолитной резины толщиной 4–5 мм,

полимерного мастичного жгута (ПМЖ) – для воздуховодов, по которым перемещаются воздух, пыль или отходы материалов с температурой до 343 К (70 °С).

При перемещении по воздуховодам среды с температурой более 70 °С следует применять хризотиловую прядь и другие сертифицированные материалы, выдерживающие требуемую температуру или применять обварку воздуховодов по фланцу.

Для воздуховодов, по которым перемещается воздух с парами кислот, следует использовать кислотостойкую резину или кислотостойкий прокладочный пластик.

Для герметизации бесфланцевых соединений воздуховодов следует применять:

герметизирующую ленту типа «Герлен» – для воздуховодов, по которым перемещается воздух с температурой до 313 К (40 °С);

мастику типа «Бутепрол», Силикон и другие сертифицированные герметики – для воздуховодов круглого сечения с температурой до 343 К (70 °С);

термоусаживающиеся манжеты, самоклеющиеся ленты – для воздуховодов круглого сечения с температурой до 333 К (60 °С);

другие герметизирующие материалы, указанные в рабочей документации.

6.5.4 Болты во фланцевых соединениях должны быть затянуты, все гайки болтов должны располагаться с одной стороны фланца. При вертикальной установке болтов гайки, как правило, должны располагаться с нижней стороны соединения.

6.5.5 Крепление воздуховодов следует выполнять в соответствии с рабочей документацией.

Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов (хомуты, подвески, опоры и др.) на бандажном бесфланцевом соединении следует устанавливать:

на расстоянии не более 4 м одно от другого при диаметрах воздуховода круглого сечения или размерах большей стороны воздуховода прямоугольного сечения менее 400 мм,

на расстоянии не более 3 м одно от другого – при диаметрах воздуховода круглого сечения или размерах большей стороны воздуховода прямоугольного сечения 400 мм и более.

Крепления прямых участков горизонтальных круглых металлических неизолированных воздуховодов на фланцевом, ниппельном (муфтовом) соединении следует устанавливать на расстоянии не более 6 м одно от другого при диаметре до 630 мм и не более одного соединения между креплениями. В остальных случаях не более 4 м и (или) дополнительные крепления в местах поворотов и врезок.

Крепления прямых участков горизонтальных прямоугольных металлических неизолированных воздуховодов на фланцах, шине при периметре до 1600 мм следует устанавливать на расстоянии не более 6 м одно от другого, в остальных случаях не более 3 м и (или) дополнительные крепления в местах поворотов и врезок.

Расстояния между креплениями изолированных металлических воздуховодов любых размеров поперечных сечений, а также неизолированных воздуховодов круглого сечения диаметром более 2000 мм или прямоугольного сечения при размерах его большей стороны более 2000 мм должны назначаться рабочей документацией.

6.5.6 Нипель (муфта) для соединения соответствующего диаметра должны изготавливаться из металла по толщине не менее толщины воздуховода. Нипель (муфта) должны плотно вставляться (одеваться) в воздуховод на одинаковую длину в обе детали. Минимальная длина нипеля (муфты), заходящая в соединяемую деталь должна быть: для диаметров 100-315 не менее 50 мм, 355-800 не менее 80 мм, 900-1250 не менее 100 мм. При отсутствии резиновой прокладки на нипеле (муфте) обязательно уплотнение соединения полимерным или металлизированным скотчем. Крепление ниппеля (муфты) следует выполнять заклепками диаметром 4–5 мм или саморезами диаметром 4–5 мм через каждые 150–200 мм окружности, но не менее трех.

6.5.7 Крепления вертикальных металлических воздуховодов следует устанавливать на расстоянии не более 4,5 м одно от другого.

Крепление вертикальных металлических воздуховодов внутри помещений многоэтажных корпусов с высотой этажа до 4,5 м следует выполнять в междуэтажных перекрытиях.

Крепление вертикальных металлических воздуховодов внутри помещений с высотой этажа более 4,5 м и на кровле здания должно определяться рабочей документацией.

Крепление растяжек и подвесок непосредственно к фланцам воздуховода не допускается. Натяжение регулируемых подвесок должно быть равномерным.

Отклонение воздуховодов от вертикали не должно превышать 2 мм на 1 м длины воздуховода.

Хомуты должны плотно охватывать металлические воздуховоды.

6.5.8 Свободно подвешиваемые воздуховоды должны быть расчалены путем установки двойных подвесок через каждые две одинарные подвески при длине подвески от 0,5 до 1,5 м.

При длине подвесок более 1,5 м двойные подвески следует устанавливать через каждую одинарную подвеску.

Чертежи нетиповых креплений должны входить в комплект рабочей документации.

6.5.9 Воздуховоды должны быть укреплены так, чтобы их вес не передавался на вентиляционное оборудование.

Воздуховоды, как правило, должны присоединяться к вентиляторам через виброизолирующие (гибкие) вставки из тканного или нетканного материала, соответствующего по стойкости перемещаемой среде, обеспечивающего гибкость, герметичность и долговечность.

Виброизолирующие (гибкие) вставки следует устанавливать непосредственно перед индивидуальными испытаниями.

6.5.10 При изготовлении прямых участков воздуховодов из полимерной пленки допускаются изгибы воздуховодов не более 15 °. Для прохода через ограждающие конструкции воздуховод из полимерной пленки должен иметь металлические

вставки. Воздуховоды из полимерной пленки должны подвешиваться на стальных кольцах из проволоки диаметром 3–4 мм, расположенных на расстоянии не более 2 м одно от другого.

Диаметр колец должен быть на 10 % больше диаметра воздуховода. Стальные кольца следует крепить с помощью проволоки или пластины с вырезом к несущему тросу (проволоке) диаметром 4–5 мм, натянутому вдоль оси воздуховода и закрепленному к конструкциям здания через каждые 20–30 м.

Для исключения продольных перемещений воздуховода при его наполнении воздухом полимерную пленку следует натянуть до исчезновения провисов между кольцами.

6.5.11 Вентиляторы радиальные на виброоснованиях и на жестком основании, устанавливаемые на фундаменты, должны закрепляться анкерными болтами.

При установке вентиляторов на пружинные виброизоляторы последние должны иметь равномерную осадку. Виброизоляторы к полу крепить не требуется.

6.5.12 При установке вентиляторов на металлоконструкции виброизоляторы следует крепить к ним. Элементы металлоконструкций, к которым крепятся виброизоляторы, должны совпадать с соответствующими элементами рамы вентиляторного агрегата.

При установке на жесткое основание станина вентилятора должна плотно прилегать к звукоизолирующим прокладкам.

6.5.13 Зазоры между кромкой переднего диска рабочего колеса и кромкой входного патрубка радиального вентилятора, как в осевом, так и в радиальном направлении не должны превышать 1 % диаметра рабочего колеса.

Валы радиальных вентиляторов должны быть установлены горизонтально (валы крышных вентиляторов – вертикально), вертикальные стенки кожухов центробежных вентиляторов не должны иметь перекосов и наклона.

Прокладки для составных кожухов вентиляторов следует применять из того же материала, что и прокладки для воздуховодов этой системы.

6.5.14 Электродвигатели должны быть точно выверены с установленными вентиляторами и закреплены. Оси шкивов электродвигателей и вентиляторов при ременной передаче должны быть параллельными, а средние линии шкивов должны совпадать. Ремни должны быть натянутыми в соответствии с требованиями завода-изготовителя.

Салазки электродвигателей должны быть взаимно параллельны и установлены по уровню. Опорная поверхность салазок должна соприкасаться по всей плоскости с фундаментом.

Соединительные муфты и ременные передачи следует ограждать.

6.5.15 Всасывающее отверстие вентилятора, не присоединенное к воздуховоду, необходимо защищать металлической сеткой с размером ячейки не более 70×70 мм.

6.5.16 Фильтрующий материал матерчатых фильтров должен быть натянут без провисов и морщин, а также плотно прилегать к боковым стенкам. При наличии на фильтрующем материале начеса последний должен быть расположен со стороны поступления воздуха.

6.5.17 Воздухонагреватели кондиционеров следует собирать на прокладках из сертифицированного материала, с теплостойкостью, соответствующей температуре теплоносителя. Остальные блоки, камеры и узлы кондиционеров должны собираться на

прокладках из ленточной резины толщиной 3–4 мм, поставляемой в комплекте с оборудованием.

6.5.18 Кондиционеры должны быть установлены горизонтально. Стенки камер и блоков не должны иметь вмятин, перекосов и наклонов.

Лопатки клапанов должны свободно (от руки) поворачиваться. При положении «Закрыто» должна быть обеспечена плотность прилегания лопаток к упорам и между собой.

Опоры блоков камер и узлов кондиционеров должны устанавливаться вертикально.

6.5.19 Гибкие воздуховоды следует применять в соответствии с рабочей документацией в качестве фасонных частей сложной геометрической формы, а также для присоединения вентиляционного оборудования, воздухораспределителей, шумоглушителей и других устройств, расположенных в подшивных потолках, камерах.

6.5.20 Применение гибких воздуховодов в качестве магистральных воздуховодов не допускается.

6.5.21 Крепление фанкойлов, доводчиков и другого сетевого оборудования следует производить в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей.

7 Испытание внутренних санитарно-технических систем

7.1 Общие положения по испытанию систем холодного и горячего водоснабжения, отопления, теплоснабжения, холодоснабжения, канализации, водостоков и котельных

7.1.1 По завершении монтажных работ монтажными организациями должны быть выполнены:

испытания систем отопления, теплоснабжения, внутреннего холодного и горячего водоснабжения, теплогенераторов гидростатическим или манометрическим методом с составлением акта согласно обязательному приложению Г, а также промывка систем в соответствии с требованиями 6.1.10 настоящих правил;

испытания систем внутренней канализации и водостоков с составлением акта согласно приложению Д;

индивидуальные испытания смонтированного оборудования с составлением акта согласно приложению Е;

тепловое испытание систем отопления на равномерный прогрев отопительных приборов.

Требования по проведению испытаний с применением пластмассовых трубопроводов изложены в [3] и [5].

Испытания должны производиться до начала отделочных работ.

Правила испытаний и поверки применяемых манометров приведены в [12].

7.1.2 При индивидуальных испытаниях оборудования должны быть выполнены следующие работы:

проверка соответствия установленного оборудования и выполненных работ рабочей документации и требованиям настоящих правил;

испытание оборудования на холостом ходу и под нагрузкой в течение 1 ч непрерывной работы. При этом проверяются балансировка колес и роторов в сборе насосов, качество сальниковой набивки, исправность пусковых устройств, степень нагрева электродвигателя, выполнение требований к сборке и монтажу оборудования, указанных в технической документации предприятий-изготовителей.

7.1.3 Испытания гидростатическим методом систем холодного и горячего водоснабжения, канализации и водостоков, систем отопления, тепло- и холодоснабжения, теплогенераторов и водоподогревателей должны производиться при температуре воздуха в помещениях не ниже 278 К (5 °С).

7.2 Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения

7.2.1 Системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения должны быть испытаны гидростатическим или манометрическим методом с соблюдением требований ГОСТ 24054, ГОСТ 25136 и настоящих правил.

Величину пробного давления при гидростатическом методе испытания следует принимать равной 1,5 избыточного рабочего давления.

Гидростатические и манометрические испытания систем холодного и горячего водоснабжения должны производиться до установки водоразборной арматуры.

Выдержавшими испытания считаются системы, если в течение 10 мин нахождения под пробным давлением при гидростатическом методе испытаний не обнаружено падения давления более 0,05 МПа (0,5 кгс/см^2) и появления утечек или капель воды в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях и запорной арматуре.

По окончании испытаний гидростатическим методом необходимо спустить воду из систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения.

7.2.2 Манометрические испытания системы внутреннего холодного и горячего водоснабжения следует производить в следующей последовательности:

систему заполнить воздухом пробным избыточным давлением 0,15 МПа (1,5 кгс/см^2);

при обнаружении (на слух) звука истекающего воздуха из мест дефектов монтажа следует снизить давление до атмосферного и устранить дефекты, затем систему заполнить воздухом давлением 0,1 МПа (1 кгс/см^2), выдержать ее под пробным давлением в течение 5 мин.

Система признается выдержавшей испытание, если при нахождении ее под пробным давлением падение давления не превысит 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

7.3 Системы отопления, теплоснабжения и холодоснабжения

7.3.1 Испытание водяных систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения должно производиться при отключенных теплогенераторах и расширительных сосудах гидростатическим методом давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см^2) в самой нижней точке системы.

Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин нахождения ее под пробным давлением:

падение давления не превысит 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2);

отсутствуют течи в сварных швах, трубах, резьбовых соединениях, арматуре, отопительных приборах и оборудовании.

Величина пробного давления при гидростатическом методе испытания для систем отопления и теплоснабжения, присоединенных к тепловым сетям централизованного теплоснабжения, не должна превышать предельного пробного давления для установленных в системе отопительных приборов и отопительно-вентиляционного оборудования.

7.3.2 Манометрические испытания систем отопления и теплоснабжения следует производить в последовательности, указанной в 7.2.2.

7.3.3 Системы панельного отопления должны быть испытаны, как правило, гидростатическим методом, если иное не указано в рабочей документации.

Манометрическое испытание допускается производить при отрицательной температуре наружного воздуха.

Гидростатическое испытание систем панельного отопления должно производиться (до заделки монтажных окон) давлением 1 МПа (10 кгс/см^2) в течение 15 мин, при этом падение давлении допускается не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

Для систем панельного отопления, совмещенных с отопительными приборами, величина пробного давления не должна превышать предельного пробного давления для установленных в системе отопительных приборов.

Величина пробного давления систем панельного отопления, паровых систем отопления и теплоснабжения при манометрических испытаниях должна составлять 0,1 МПа (1 кгс/см^2). Продолжительность испытания – 5 мин. Падение давления должно быть не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

7.3.4 Паровые системы отопления и теплоснабжения с рабочим давлением до 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) должны испытываться гидростатическим методом давлением, равным 0,25 МПа (2,5 кгс/см^2) в нижней точке системы.

Системы с рабочим давлением более 0,07 МПа (0,7 кгс/см^2) – гидростатическим давлением, равным рабочему давлению плюс 0,1 МПа (1 кгс/см^2), но не менее 0,3 МПа (3 кгс/см^2) в верхней точке системы.

Система признается выдержавшей испытание давлением по критериям, указанным в 7.3.1.

Системы парового отопления и теплоснабжения после гидростатических или манометрических испытаний должны быть проверены путем пуска пара с рабочим давлением системы. При этом утечки пара не допускаются.

7.3.5 Тепловое испытание систем отопления и теплоснабжения при положительной температуре наружного воздуха должно производиться при температуре воды в подающих магистралях систем не менее 333 К (60 °С). При этом все отопительные приборы должны прогреваться равномерно.

Тепловое испытание систем отопления при положительной температуре наружного воздуха (в теплое время года) должно производиться только при подключении к источнику теплоты. Тепловое испытание систем отопления при отрицательной температуре наружного воздуха должно производиться:

при температуре теплоносителя в подающем трубопроводе, соответствующей температуре наружного воздуха во время испытания по отопительному температурному графику, но не менее 323 К (50 °С);

при величине циркуляционного давления в системе согласно рабочей документации.

Тепловое испытание систем отопления следует производить в течение 7 ч, при этом проверяется равномерность прогрева отопительных приборов тактильным способом (на ощупь), либо с применением накладных термометров или пирометров и т.п. с любой погрешностью.

7.4 Теплогенераторы

7.4.1 Гидравлическому испытанию подлежат все теплогенераторы и водонагреватели после их монтажа. Допускается проведение испытаний комплектных

сборных элементов интегрированных источников теплоты вместе с теплогенератором, если проведение их испытаний отдельно невозможно.

7.4.2 Теплогенераторы должны испытываться гидростатическим методом до производства обмуровочных работ, а водоподогреватели – до нанесения тепловой изоляции. При этих испытаниях трубопроводы систем отопления и горячего водоснабжения должны быть отключены.

По окончании гидростатических испытаний необходимо спустить воду из теплогенераторов и водоподогревателей.

Теплогенераторы и водоподогреватели должны испытываться гидростатическим давлением вместе с установленной на них арматурой.

Перед гидростатическим испытанием крышки и люки должны быть плотно закрыты, предохранительные клапаны заклинены, на обводе у водогрейного котла поставлена заглушка.

Величина пробного давления гидростатических испытаний теплогенераторов и водоподогревателей принимается в соответствии со стандартами или техническими условиями на это оборудование.

Пробное давление выдерживается в течение 5 мин, после чего оно снижается до величины максимального рабочего давления, которое и поддерживается в течение всего времени, необходимого для осмотра котла или водоподогревателя.

Теплогенераторы и водоподогреватели признаются выдержавшими гидростатическое испытание, если:

в течение времени нахождения их под пробным давлением не наблюдалось падения давления;

не обнаружено признаков разрыва, течи или появления влаги на ~~потения~~ поверхности.

7.4.3 Трубопроводы подачи жидкого топлива следует испытывать гидростатическим давлением 0,5 МПа (5 кгс/см^2).

Система признается выдержавшей испытание, если в течение 5 мин нахождения под пробным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа (0,2 кгс/см^2).

7.5 Внутренняя канализация, водостоки и дренаж

7.5.1 Испытания систем внутренней канализации и дренажных систем должны выполняться методом пролива воды путем одновременного открытия 75 % санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение времени, необходимого для его осмотра.

Испытания горизонтальных участков систем внутренней канализации должны выполняться методом заполнения водой до первого верхнего раструба (прочистки, ревизии) в течение 3-х часов.

Для систем отвода конденсата в системах вентиляции пролив воды осуществляется в места сбора конденсата в течение 2-3 минут.

Выдержавшей испытание считается система, если при ее осмотре не обнаружено течи через стенки трубопроводов и мест соединений.

Испытания отводных трубопроводов канализации, проложенных в земле или подпольных каналах, должны выполняться до их закрытия наполнением водой до уровня пола первого этажа.

7.5.2 Испытания участков систем канализации, скрываемых при последующих работах, должны выполняться проливом воды до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ согласно приложению В.

7.5.3 Испытание внутренних водостоков следует производить наполнением их водой до уровня наивысшей водосточной воронки. Продолжительность испытания должна составлять не менее 10 мин.

Водостоки считаются выдержавшими испытание, если при осмотре не обнаружено течи, а уровень воды в стояках не изменился.

7.6 Вентиляция и кондиционирование воздуха

7.6.1 Завершающей стадией монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха являются сдача систем и выполнение пусконаладочных работ. Сдача работ производится в следующей последовательности:

освидетельствование скрытых работ;

проверка работы вентиляционного оборудования (обкатка);

передача систем под испытания и наладку;

пусконаладочные работы.

7.6.2 Освидетельствованию скрытых работ подлежат воздуховоды и вентиляционное оборудование, скрываемое в шахтах, подвесных потолках и т.д. Результаты приемки работ, скрываемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляются актами освидетельствования скрытых работ (приложение В).

7.6.3 Проверку на герметичность участков воздуховодов, скрываемых строительными конструкциями, методом аэродинамических испытаний выполняют если требования указаны в рабочем проекте.

7.6.4 Испытания вентиляционного оборудования (обкатка) производятся с целью проверки работоспособности электродвигателей и отсутствия механических дефектов во вращающихся элементах оборудования. Как правило, обкатка производится после монтажа оборудования при подключенной сети воздуховодов. В случаях установки крупногабаритного оборудования в труднодоступных местах (кровля зданий, подвалы и т.д.) рекомендуется производить обкатку до подачи оборудования к месту монтажа (на производственной базе или непосредственно на стройплощадке).

При обкатке оборудования с не подключенной сетью запрещается включение без создания искусственного сопротивления (заглушить ¾ всасывающего отверстия).

Обкатка вентиляционного оборудования производится в течение 1 ч, или путем проверки значений силы тока двигателя, работающего в режиме эксплуатации.

Расхождение показаний не должно превышать 10 % значений тока $I_н$,указанных на двигателе.

При отсутствии электроснабжения вентиляционных установок и кондиционирования воздуха по постоянной схеме подключение электроэнергии по временной схеме и проверку исправности пусковых устройств осуществляет генеральный подрядчик.

По результатам испытаний (обкатки) вентиляционного оборудования составляется акт по форме приложения Е.

8 Пусконаладочные работы по системам теплохолодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования

Пусконаладочные работы – работы, выполняемые после завершения строительно-монтажных работ, в период подготовки и передачи систем в эксплуатацию, и, как правило, состоят из индивидуальных испытаний и комплексного опробования.

8.1 Индивидуальные испытания

8.1.1 Автоматизированные системы отопления и теплохолодоснабжения

Регулировка автоматизированных сетей отопления, тепло- и холодоснабжения выполняется, если это условие указано в рабочей документации.

8.1.1.1 При регулировке следует выполнить:

установку расчетных расходов в системе, по отдельным участкам сети и (или) по потребляющей установке;

настройку регулирующих устройств и термостатических клапанов;

оформление таблиц с указанием положения регулирующих устройств и расходов;

составление акта о готовности систем к эксплуатации.

8.1.1.2 Комплексное опробование систем. При этом выполняется:

включение оборудования ИТП и узлов при работе под нагрузкой;

обеспечение режима работы оборудования в соответствии с проектными данными;

составление акта о результатах комплексного опробования.

8.1.2 Теплогенераторы

8.1.2.1 Пусковые работы. При этом выполняется:

включение оборудования и узлов при работе «вхолостую»;

подготовка оборудования к комплексному опробованию.

8.1.2.2 Комплексное опробование оборудования. При этом выполняется:

включение оборудования и узлов при работе под нагрузкой;

обеспечение режима работы оборудования в соответствии с данными указанными в рабочей документации ;

составление акта о результатах комплексного опробования.

8.1.3 Вентиляция и кондиционирование воздуха

8.1.3.1 Пусковые и наладочные работы.

Перед сдачей систем вентиляции и кондиционирования воздуха производится индивидуальная и (или) комплексная наладка систем. Работы следует производить в соответствии с СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011.

При индивидуальной наладке систем на проектные расходы воздуха следует выполнить:

проверить соответствие фактического исполнения систем вентиляции и кондиционирования воздуха рабочей документации и требованиям настоящего раздела;

испытание вентиляторов при работе их в сети, проверку соответствия фактических характеристик техническим данным, в том числе: расход воздуха и полного давления, частота вращения, потребляемая мощность и т.д.;

проверку равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов при этом проверяется прогрев (охлаждения) тактильным способом (на ощупь), либо с применением накладных термометров или пирометров с любой погрешностью, а так же

проверку отсутствия выноса влаги через каплеуловители камер орошения или воздухоохладителей;

определение расхода и сопротивления пылеулавливающих устройств;

проверку действия вытяжных устройств естественной вентиляции;

испытание и регулировку вентиляционной сети систем с целью достижения проектных показателей по расходу воздуха в воздуховодах, местных отсосах, по воздухообмену в помещениях и определение в системах подсосов или потерь воздуха.

Отклонения показателей по расходу воздуха от предусмотренных проектной документацией после регулировки и испытания систем вентиляции и кондиционирования воздуха допускаются:

в пределах ± 8% – по расходу воздуха, проходящего через воздухораспределительные и воздухоприемные устройства общеобменных установок вентиляции и кондиционирования воздуха при условии обеспечения требуемого подпора (разрежения) воздуха в помещении;

до + 8 % – по расходу воздуха, удаляемого через местные отсосы и подаваемого через душирующие патрубки.

На каждую систему вентиляции и кондиционирования воздуха оформляется паспорт в двух экземплярах по форме приложения Ж.

8.1.3.2 Комплексная наладка инженерных систем здания (сооружения и т.д.) осуществляется по программе и графику, разработанным заказчиком или по его поручению проектной или наладочной организацией.

Комплексная наладка проводится после завершения индивидуальной наладки всех инженерных систем и должно включать:

опробование одновременно работающих систем здания;

проверку работоспособности вентиляционных устройств и оборудования с определением характеристик и соответствия их значениям приведенным в рабочей документации;

оценку работоспособности систем вентиляции и кондиционирования воздуха с сопутствующими сетями теплохолодоснабжения, водоснабжения и водоотведения при проектных режимах работы;

отключение общеобменных и местных систем вентиляции при пожаре;

включение систем дымоудаления и подпора воздуха;

срабатывание противопожарных клапанов и клапанов дымоудаления в соответствии с требованиями проектной документации;

проверку основных показателей работы систем противодымной вентиляции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53300;

опробование устройств функционирования оборудования, защиты, блокировки, сигнализации и регулирования;

измерения уровней шума или звукового давления, а при необходимости величины вибрации оборудования.

Результаты комплексной наладки и передача систем в эксплуатацию оформляются в виде акта.

8.1.3.3 Наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха на санитарно-гигиенический эффект и (или) технологические условия воздушной среды производится после окончания строительства здания, при эксплуатации систем в

номинальном режиме заданного рабочей документацией и полной (расчетной) загрузке в помещениях и работы технологической оборудования.

8.1.3.4 Если здание аттестуется (сертифицируется) по «зеленым стандартам», что должно быть указано в задании на проектирование, комплексная наладка систем отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и теплоснабжения проводится с разработкой режимных карт по эксплуатации, автоматическому регулированию и контролю.

8.1.4 Опробование систем пожарной безопасности

Комплексное опробование систем пожарной безопасности, в том числе и по требованиям СП 7.13130 и СП 10.13130 осуществляется по программе и графику, разработанным заказчиком и генеральным подрядчиком. Монтажная и пусконаладочная организации систем вентиляции и кондиционирования участвуют в работе комиссии.

Проверке подлежат:

отключение общеобменных и местных систем вентиляции при пожаре;

включение систем дымоудаления и подпора воздуха;

срабатывание противопожарных клапанов и клапанов дымоудаления в соответствии с требованиями рабочей документации.

Результаты комплексных испытаний оформляются, как правило, в виде акта в соответствии с СП 7.13130 и СП 10.13130.

Приложение А
(обязательное)

Термины и определения

В настоящем своде правил применяют следующие термины с соответствующими определениями:

А.1 **водосток:** Система труб и желобов, обеспечивающая сбор и удаление воды;

А.2 **воздухоотводчик автоматический:** Устройство, предназначенное для автоматического удаления из среды, залитой в систему, растворенного в ней кислорода и других не агрессивных газов;

А.3 **дроссель-клапан:** Устройство, предназначенное для регулирования расхода воздуха, объема воздушных масс и газовоздушных смесей, не несущих угрозу взрыва;

Примечание – Дроссель-клапан рассчитан, как правило, на пропуск смесей, не агрессивных по отношению к углеродистой стали, с температурой смеси не выше 80°С, с содержанием твердых примесей и частиц пыли не выше 100 мг/см³.

А.4 **запорно-регулирующая арматура:** Устройство, предназначенное для полного перекрытия и(или) регулирования потока рабочей среды в трубопроводе и пуска среды в зависимости от требований технологического процесса, обеспечивающее необходимую герметичность;

Примечание – В качестве запорно-регулирующей аппаратуры могут использоваться задвижки, краны, запорные клапаны, поворотные затворы.

А.5 **зачеканка:** Плотная заделка раструбов трубопроводов или швов с заполнением пазух или пустот раствором или бетонной смесью;

А.6 **захватка:** Участок объекта, выделенный для проведения в нем строительно-монтажных или ремонтных работ;

А.7 **зиговое соединение (зиг):** Разновидность фальцевого соединения, выполненного из листового металлического материала в виде буквы «З»;

Примечание – Зиговые соединения для систем, транспортирующих воздух повышенной влажности или с примесью взрывоопасной пыли, не допускаются.

А.8 **индивидуальные испытания:** Испытания, в ходе которых в рабочем режиме проверяется работа отдельных систем и оборудования независимо друг от друга;

А.9 **каплеуловитель:** Устройство, предназначенное для улавливания и отвода влаги после воздухоохладителя и увлажнителей;

А.10 **лента ФУМ**: Резьбоуплотнительная лента из фторопластового уплотнительного материала;

А.11 **магистральный воздуховод (МВ):** Главный воздуховод, по которому подается чистый воздух до присоединенных к нему ответвлений (приточный МВ) или удаляется отработанный воздух (вытяжной МВ);

А.12 **отбортовка:** Процесс образования невысоких бортов вокруг предварительно пробитых отверстий или по краю полых деталей (отбортовка отверстий), а также по наружному криволинейному краю заготовок (отбортовка наружного контура), производимый за счет растяжения или сжатия материала;

А.13 **подрядчик генеральный (генподрядчик)**: Один из основных участников инвестиционного процесса в строительстве, который на основании договора подряда (или контракта), заключенного с заказчиком, полностью отвечает за осуществление строительства в соответствии с утвержденной проектно-сметной документацией и в

обусловленный срок, за обеспечение высокого качества выполняемых строительных и монтажных работ по объекту или комплексу строительства;

А.14 **пресс-соединение**: Соединение трубопроводов путем холодной механической деформации металла между пресс-фитингом и покрываемой им на глубину раструба трубой;

А.15 **пресс-фитинг**: Элемент системы, отштампованный специальным образом для пресс-соединений узлов теплоснабжения и водоснабжения;

Примечание – В качестве элемента системы может быть отвод, переход, тройник и т.п.

А.16 **пресс-инструмент**: Инструмент, предназначенный для монтажа пресс-фитингов;

А.17 **пробное давление:** Избыточное давление, при котором должно производиться гидравлическое испытание трубопровода или отдельных его узлов на прочность и герметичность;

А.18 **виброизолятор**: Устройство, применяемое в качестве упругого элемента в опорном виброизолирующем основании вентиляционного, компрессорного, насосного и других видов вибрирующего инженерного оборудования;

А.19 **прямошовный воздуховод:** Воздуховод, изготавливаемый из цельного стального листа, продольные кромки которого соединены фальцевым или сварным швом;

А.20 **пуклевка:** Процесс тиснения, прессовки, горячей прессовки для крепления мелких деталей вентиляции на месте монтажа или в цехе;

А.21 **рабочее давление:** Наибольшее избыточное давление, возникающее при нормальном режиме работы системы, без учета гидростатического давления среды;

А.22 **расчаленный воздуховод:** Воздуховод, свободно подвешенный на растягивающих распорках или подвесках;

А.23 **система водоснабжения (водоснабжение):** Инженерные системы здания, обеспечивающие подачу потребителям холодной и горячей воды;

А.24 **санитарно-техническая система:** Система холодного и горячего водоснабжения, отопления, канализации, водостоков, вентиляции, кондиционирования воздуха, тепло- и холодоснабжения;

А.25 **сварка внахлест(ку):** Процесс сварки двух листов, один из которых накладывается на другой полностью или частично;

А.26 **спирально-замковый воздуховод:** Воздуховод, изготавливаемый на специальных станках методом спиральной навивки стальной ленты. При этом кромки ленты соединяются по всей длине в замок по спирали;

А.27 **траверса:** Горизонтальная балка, предназначенная для монтажа или подъема оборудования, закрепленная на подвесках или опирающаяся на вертикальные стойки;

А.28 **трубопровод:** Сооружение, предназначенное для транспортирования газообразных и жидких веществ, а также твердого топлива и иных твердых веществ в виде раствора под воздействием разницы давлений в поперечных сечениях трубы;

А.29 **условный проход трубы:** Средний внутренний диаметр труб (в свету), который соответствует одному или нескольким наружным диаметрам труб;

А.30 **фальц:** Конструктивное оформление соединения двух металлических листов;

А.31 **фасонные изделия**: Профильные детали, применяемые в отопительных, вентиляционных и кондиционерных системах для создания разветвлений, переходов, изгибов при установке и монтаже трубопроводов и воздуховодов;

А.32 **шибер**: Запорно-регулирующее устройство в системе вентиляции, состоящее из стального полотна, перемещающегося внутри направляющей панели;

Примечание – Шибер играет роль регулятора воздушного потока в воздуховодах круглого и прямоугольного сечений, выполненных из листовой стали.

Приложение Б

(рекомендуемое)

Размеры отверстий и борозд для прокладки трубопроводов (воздухопроводов) в перекрытиях, стенах и перегородках зданий и сооружений

Назначение трубопровода (воздухопровода)	Размер, мм		
	отверстия	борозды	
		ширина	глубина
Отопление			
Стояк однотрубной системы	100×100	130	130
Два стояка двухтрубной системы	150×100	200	130
Подводка к приборам и сцепки	100×100	60	60
Главный стояк	200×200	200	200
Магистраль	250×300	–	–
Водопровод и канализация			
Водопроводный стояк:			
один	100×100	130	130
два	200×100	200	130
Один водопроводный стояк и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	250×150	250	130
100; 150	350×200	350	200
Один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	150×150	200	130
100; 150	200×200	250	250
Два водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	200×150	250	130
100; 150	320×200	380	250
Три водопроводных стояка и один канализационный стояк диаметром, мм:			
50	450×150	350	130
100; 150	500×200	480	250
Подводка водопроводная:			
одна	100×100	60	60
две	100×200	–	–
Подводка канализационная, магистраль водопроводная	200×200	–	–
Канализационный коллектор	250×300	–	–
Вводы и выпуски наружных сетей			
Теплоснабжение, не менее	600×400	–	–
Водопровод и канализация, не менее	400×400	–	–-
Вентиляция			
Воздуховоды:			
круглого сечения (D – диаметр воздуховода)	D + 150	–	–
прямоугольного сечения (А и Б – размеры сторон воздуховода)	А + 150 Б + 150	– –	– –

П р и м е ч а н и е – Для отверстий в перекрытиях первый размер означает длину отверстия (параллельно стене, к которой крепится трубопровод или воздуховод), второй – ширину. Для отверстий в стенах первый размер означает ширину, второй – высоту.

Приложение В
(рекомендуемое)

Акт
освидетельствования скрытых работ

(ОБРАЗЕЦ)

Объект капитального строительства
(наименование, почтовый или строительный адрес объекта капитального строительства)
Застройщик или заказчик
(наименование, номер и дата выдачи свидетельства
о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц;
фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)
Лицо, осуществляющее строительство
(наименование, номер и дата выдачи свидетельства
о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц;
фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)
Лицо, осуществляющее подготовку проектной документации
(наименование, номер и
дата выдачи свидетельства о государственной регистрации,
ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц;
фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)
Лицо, осуществляющее строительство, выполнившее работы, подлежащие освидетельствованию
(наименование, номер и дата выдачи свидетельства
о государственной регистрации, ОГРН, ИНН, почтовые реквизиты, телефон/факс – для юридических лиц;
фамилия, имя, отчество, паспортные данные, место проживания, телефон/факс – для физических лиц)
№_____ «___»_____20__г.
Представитель застройщика или заказчика
(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)
Представитель лица, осуществляющего строительство
(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Продолжение приложения В

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

(должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании:

(наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве)

произвели осмотр работ, выполненных

(наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы)

и составили настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию предъявлены следующие работы

(наименование скрытых работ)

2. Работы выполнены по проектной документации

(номер, другие реквизиты чертежа, наименование проектной документации,

сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела проектной документации)

3. При выполнении работ применены

(наименование строительных материалов,

(изделий) со ссылкой на сертификаты или другие документы, подтверждающие качество)

4. Предъявлены документы, подтверждающие соответствие работ предъявляемым к ним требованиям:

(исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований, лабораторных и иных

испытаний выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля)

5. Даты: начала работ «____»_____ 20___г.

окончания работ «____»_____ 20___г.

6. Работы выполнены в соответствии с

(указываются наименование, статьи

(пункты) технического регламента (норм и правил), иных нормативных правовых актов, разделы проектной документации)

Окончание приложения В

7. Разрешается производство последующих работ по

(наименование работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения)

Дополнительные сведения

Акт составлен в _____ экземплярах.

Приложения:

Представитель застройщика или заказчика

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам строительного контроля

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы, подлежащие освидетельствованию

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Представители иных лиц:

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

(должность, фамилия, инициалы, подпись)

Приложение Г
(рекомендуемое)

Акт
гидростатического или манометрического испытания на герметичность

(ОБРАЗЕЦ)

_____
(наименование системы)
смонтированной в _____
(*наименование объекта, здания, цеха*)
г. _____ «_____» _____ 20__ г.
Комиссия в составе представителей:
заказчика _____
(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)
генерального подрядчика _____
(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)
монтажной (строительной) организации _____
(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)
произвела осмотр и проверку качества монтажа и составила настоящий акт о нижеследующем:
1. Монтаж выполнен по проекту _____
(наименование проектной организации и номера чертежей)
2. Испытание произведено _____
(гидростатическим или манометрическим методом)
давлением _____ МПа (_____ кгс/см^2)
в течение _____ мин.
3. Падение давления составило _____ МПа (_____ кгс/см^2).
4. Признаков разрыва или нарушения прочности соединения теплогенераторов и водоподогревателей, капель в сварных швах, резьбовых соединениях, отопительных приборах, на поверхности труб, арматуры и утечки воды через водоразборную арматуру, смывные устройства и т.п. не обнаружено (*ненужное зачеркнуть*).

Решение комиссии:

Монтаж выполнен в соответствии с проектной документацией, действующими техническими условиями, стандартами, сводами правил.

Система признается выдержавшей испытание давлением на герметичность.

Представитель заказчика _____
(подпись)
Представитель генерального подрядчика _____
(подпись)
Представитель монтажной (строительной) организации _____
(подпись)

Приложение Д
(рекомендуемое)

Акт
испытания систем внутренней канализации и водостоков

(ОБРАЗЕЦ)

_____
(наименование системы)

смонтированной в _____
(наименование объекта, здания, цеха)

г. _____ «_____» _____ 20___ г.

Комиссия в составе представителей:

заказчика _____
(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

генерального подрядчика _____
(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

монтажной (строительной) организации _____
(наименование организации, должность, инициалы, фамилия)

произвела осмотр и проверку качества монтажа, выполненного монтажным управлением, и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. Монтаж выполнен по проекту _____
(наименование проектной организации и номера чертежей)

2. Испытание произведено проливом воды путем одновременного открытия _____
(число)

санитарных приборов, подключенных к проверяемому участку в течение _____ мин, или наполнением водой на высоту этажа (*ненужное зачеркнуть*).

3. При осмотре во время испытаний течи через стенки трубопроводов и места соединений не обнаружено.

Решение комиссии:

Монтаж выполнен в соответствии с проектной документацией, действующими техническими условиями, стандартами, сводами правил.

Система признается выдержавшей испытания проливом воды.

Представитель заказчика _____
(подпись)

Представитель генерального подрядчика _____
(подпись)

Представитель монтажной (строительной) организации _____
(подпись)

Приложение Е
(рекомендуемое)

Акт
индивидуального испытания оборудования

(ОБРАЗЕЦ)

выполненного в _____
(наименование объекта строительства, здания, цеха)
г. _____ «____» _____ 20 г.
Комиссия в составе представителей:
заказчика _____
(наименование организации,
_____
должность, инициалы, фамилия)
генерального подрядчика _____
(наименование организации,
_____
должность, инициалы, фамилия)
монтажной организации
_____
(наименование организации,
_____
должность, инициалы, фамилия)
составила настоящий акт о нижеследующем:
_____
(вентиляторы, насосы, муфты, самоочищающиеся фильтры с электроприводом,
_____
регулирующие клапаны систем вентиляции (кондиционирования воздуха)
_____
(указываются номера систем)]
прошли обкатку в течение _____ согласно техническим условиям, паспорту.

1. В результате обкатки указанного оборудования установлено, что требования по его сборке и монтажу, приведенные в документации предприятий-изготовителей, соблюдены и неисправности в его работе не обнаружены.

Представитель заказчика _____
(подпись)
Представитель генерального
подрядчика _____
(подпись)
Представитель монтажной
организации _____
(подпись)

Приложение Ж
(обязательное)

(ОБРАЗЕЦ)

_____

(наименование ведомства, наладочной организации)

ПАСПОРТ
ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
(СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА)

Объект _____
Зона (цех) _____

А. Общие сведения

1. Назначение системы _____
2. Местонахождение оборудования системы _____

Б. Основные технические характеристики оборудования системы

1. Вентилятор

Данные	Тип	№	Диаметр колеса $D_{ном}$, мм	Расход, $м^3/ч$	Полное давление, Па	Диаметр шкива, мм	Частота вращения, $с^{-1}$
По проекту							
Фактически							

Примечание _____

2. Электродвигатель

Данные	Тип	Мощность, кВт	Частота вращения, $с^{-1}$	Диаметр шкива, мм	Вид передачи
По проекту					
Фактически					

Примечание _____

3. Воздухонагреватели, воздухоохладители, в том числе зональные

Данные	Тип или модель	Кол-во,шт.	Схема		Вид и параметры теплохладоносителя	Опробование* теплообменников на рабочее давление (выполнено, не выполнено)
			обвязки по теплохладоносителю	расположения по воздуху		
По проекту						
Фактически						

* Выполняется монтажной организацией с участием заказчика (наладочной организации).

Примечание _____

Окончание приложения Ж

4. Пылегазоулавливающее устройство

Данные	Наименование	№	Кол-во, шт.	Расход воздуха, $м^3/ч$	% подсоса (выбив)	Сопротивление, Па
По проекту						
Фактически						

Примечание _____

5. Увлажнитель воздуха

Данные	Насос				Электродвигатель			Характеристика увлажнителя
	тип	расход воды, $м^3/ч$	давление перед форсунками, кПа	частота вращения, $с^{-1}$	тип	мощность, кВт	частота вращения, $с^{-1}$	
По проекту								
Фактически								

Примечание _____

В. Расходы воздуха по помещениям (по сети)

Номер мерного сечения	Наименование помещений	Расход воздуха, $м^3/ч$		Невязка, % отклонения от показателей
		фактически	по проекту	

Г.Схема системы вентиляции (кондиционирования воздуха)

Примечание – Указываются выявленные отклонения от проекта (рабочего проекта) и их согласование с проектной организацией или устранение.

Представитель заказчика
(пусконаладочной организации) _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Представитель проектной организации _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Представитель монтажной организации _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Библиография

[1] РМГ 75-2004 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение влажности веществ. Термины и определения

[2] СП 40-101-96 Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена «Рандом сополимер»

[3] СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования

[4] СП 40-103-98 Проектирование и монтаж трубопроводов систем холодного и горячего внутреннего водоснабжения с использованием металлополимерных труб

[5] СП 40-107-2003 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб

[6] СП 41-109-2005 Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий с использованием труб из «сшитого» полиэтилена

[7] СП 41-102-98 Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб

[8] ПБ 10-573-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды (утв. постановлением Госгортехнадзора РФ от 11 июня 2003 г. № 90)

[9] ТУ 36-808–85 Узлы укрупненные монтажные из стальных труб для внутренних систем водопровода, горячего водоснабжения и отопления

[10] СП 40-108-2004 Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий из медных труб

[11] Р НОСТРОЙ 2.15.1–2011 Рекомендации по устройству внутренних трубопроводных систем, водоснабжения, канализации и противопожарной безопасности, в том числе с применением полимерных труб

[12] ПР 50.2.002-94 Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованных методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм

gost.e-ecolog.ru