

«УТВЕРЖДАЮ»  
Главный инженер  
\_\_\_\_\_  
«\_\_\_» 2023г.

Техкарта представлена для ознакомления.

Стоимость этой техкарты в редактируемом формате .doc  
1000руб.

Для заказа пишите на почту: [ispolnitelnaya.rf@gmail.com](mailto:ispolnitelnaya.rf@gmail.com)

В письме укажите: «Хочу купить техкарту 1007-2023»

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**  
на монтаж системы отопления

Инв. № подп.	Подп. и дата	Бзак. инв. №

2023г.

ППР-2023-С-01-ТК.09

Изм.	Коф.д	Лист	Недрк.	Подп.	Дата
Нач. отд.					
Н.контр.					
Проверил					
Разраб.					

Стадия      Лист      Листов

Р            1            27

## 1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Данная технологическая карта разработана на устройство сети отопления и теплоснабжения.

Карта распространяется на:

- монтаж трубопроводов систем отопления с запорно-регулирующей арматурой;
- установку отопительных приборов;
- испытание систем отопления.

Технологическая карта составлена с учетом требований следующих нормативных документов:

1. СП 48.13330.2019 "Организация строительства";
2. СП 73.13330.2016 "Внутренние санитарно-технические системы зданий";
3. СП 40-108-2004 "Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий";
4. СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования";
5. СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда".
6. СанПиН 2.2.3.1384-03 "Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ";
7. ГОСТ 31311-2005 "Приборы отопительные. Общие технические условия";
8. СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
9. СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";
10. СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

### 2.1 Общие данные

Источником теплоснабжения является теплотесь.

Теплоносителем в системе отопления является вода с расчетными параметрами 110°С-70°С.

Отопление здания осуществляется двухтрубной системой отопления с попутным движением теплоносителя. Разводка магистралей системы - горизонтальная (по потолку). Прокладка стояков - открыто. Разводка до приборов – по полу.

В качестве отопительных приборов приняты:

- биметаллические радиаторы «Тепловатт»;

Трубопроводы выполняются из стальных водогазопроводных труб по [ГОСТ 3262-75](#) (Ду15-Ду50).

Трубопроводы изолируются трубками Энергофлекс Супер.

Компенсация температурных удлинений трубопроводов осуществляется за счет самокомпенсации участков, имеющих углы поворота. Опорожнение системы предусматривается

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кблч.	Лист	Недж.	Подл.	Дата

через сливные краны, расположенные в нижних точках элементов системы. Удаление воздуха из системы отопления производится через воздушные клапаны в отопительных приборах, а также предусматриваются автоматические воздухоотводчики в верхних точках системы отопления. Уклон трубопроводов принимается 0,003 в соответствии с требованиями СП 60.13330.2012.

Для регулирования системы отопления и поддержания стабильного гидравлического режима, на отводах и стояках устанавливаются балансировочные клапаны.

Монтаж систем отопления следует производить в соответствии с требованиями СП 73.13330.2016, а также в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей.

При монтаже и изготовлении узлов и деталей трубопроводов из стальных труб и монтаже систем отопления и теплоснабжения следует выполнять требования "Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды".

Крепление трубопроводов выполнять по типовым чертежам серий 4.904-69 и 5.900-7, выпуски 0, 1, 2, 3, 4.

До нанесения тепловой изоляции стальные трубы покрыть масляно-битумным покрытием - краской БТ-177 ГОСТ 5631-79 в два слоя, по грунтовке ГФ-021 ГОСТ 25129-82 \*.

Неизолированные стальные трубопроводы покрыть масляной краской по ГОСТ 5631-79 в два слоя, по грунтовке ГФ-021. Окраску наружных поверхностей трубопроводов выполнять с учетом требований ГОСТ 14202-69 в части цвета основной опознавательной окраски, нанесения предупреждающих цветных колец, знаков и маркировочных надписей.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, стен и перегородок прокладывать в гильзах, уплотняемых негорючим материалом, обеспечивающим нормируемый предел огнестойкости пересекаемых строительных элементов. Края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков, но на 30 мм выше поверхности чистого пола.

В местах пересечения трубопроводами отопления электропроводки в конструкции пола предусмотреть тепловую изоляцию этих участков трубопроводов (10 см).

Системы отопления после монтажа и наладочных работ сдаются в эксплуатацию с обязательной проверкой на эффективность по всем показателям.

Контрольный осмотр систем отопления производить регулярно, в зависимости от интенсивности работы и местных условий, но не реже 2-х раз в месяц.

В соответствии с СП 73.13330.2016 до начала монтажа систем отопления подрядчиком должны быть выполнены следующие работы:

- монтаж стен и перегородок, на которые будет устанавливаться оборудование;
- устройство полов (или соответствующей подготовки) в местах установки отопительных приборов на подставках;
- устройство опор под трубопроводы;
- подготовка отверстий в стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях, необходимых для прокладки трубопроводов;
- нанесение на внутренних и наружных стенах всех помещений вспомогательных отметок, равных проектным отметкам чистого пола плюс 500 мм;
- установка оконных коробок;
- установка в соответствии с рабочей документацией закладных деталей в строительных конструкциях для крепления и трубопроводов;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кблч	Лист	Недж	Подл.	Дата

- 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.

При монтаже систем отопления не должно быть повреждений ранее выполненных работ.

Кроме того, должно быть выполнено:

- согласование с генподрядчиком графика совмещенных работ и мест установки и крепления грузоподъемных механизмов (при необходимости);

- обеспечение доставки в зону монтажа укрупненных трубных узлов и деталей (или труб и фасонных частей), изделий, санитарных приборов, средств крепления, вспомогательных материалов и т.п.;

- уточнение состава монтажных работ и последовательности их выполнения.

#### *Требования к транспортированию и хранению труб и отопительных приборов*

Порядок передачи оборудования, изделий и материалов определяется Гражданским и Градостроительным кодексами РФ, а также договорами подряда.

Поставщик несет гарантийные обязательства в соответствии с законодательством РФ.

Узлы и детали из труб для отопительных 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.

Отопительные приборы перевозят всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

Размещение и крепление в транспортных средствах отопительных приборов, должны соответствовать ГОСТ 22235-2010, правилам перевозки грузов и техническим условиям погрузки и крепления грузов.

Отопительные приборы следует хранить в упакованном виде в закрытом помещении или под навесом, при этом следует обеспечивать их защиту от воздействия влаги и химических веществ, вызывающих коррозию.

Допускается хранение упакованных отопительных приборов, защищенных от воздействия атмосферных осадков, на открытых площадках изготовителя сроком не более 10 суток.

Перевозка труб и соединительных частей осуществляется любым видом транспорта в соответствии с требованиями правил перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Перевозка труб должна осуществляться в горизонтальном положении.

Транспортирование и хранение следует производить методом, исключающим механическое повреждение поверхности труб и нарушение целостности упаковки соединительных деталей. Запрещается сбрасывать трубы и соединительные детали с транспортных средств, а также волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

При транспортировании трубы и соединительные части должны быть защищены от попадания на них влаги и активных химических веществ.

Перевозка, погрузка и разгрузка металлических труб должны осуществляться при тем-

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Клуб.	Лист	Недж.	Подл.	Дата

пературе наружного воздуха не ниже минус 20°С.

Металлические трубы необходимо хранить в закрытом помещении или под навесом в горизонтальном положении на ровном полу настиле щитах оберегая от прямых солнечных лучей. Высота штабеля не должна превышать 2,0 м. При хранении труб в складских помещениях температура окружающего воздуха не должна превышать 50°С а расстояние от нагревательных элементов быть не менее 1 м.

Основной этап включает в себя следующие виды работ:

- монтаж трубопроводов;
- изоляция трубопроводов;
- установка отопительных приборов.

Монтаж внутренних систем отопления следует производить в соответствии с требованиями СП 73.13330.2016, СП 48.13330.2011, а также СП 40-108-2004, СП 41-102-98, СП 41-109-2005, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, стандартов и инструкций заводов-изготовителей оборудования.

## 2.2 МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДА

### 2.2.1 Крепление трубопроводов

Работы по монтажу трубопроводов систем отопления следует производить в последовательности:

*Разметка мест установки креплений с учетом проектных уклонов*

Для трубопроводов из стальных труб:

- средства крепления не следует располагать в местах соединения трубопроводов;
- расстояние между средствами крепления стальных трубопроводов на горизонтальных участках необходимо принимать в соответствии с размерами, указанными в таблице N 2.2.1.1, если нет других указаний в рабочей документации. При применении изоляционных изделий из термафлекса, энергофлекса и им подобных допускается увеличивать расстояние между средствами крепления изолированных трубопроводов до 0,8-0,9 от соответствующих расстояний для неизолированных трубопроводов.

Таблица N 2.2.1.1

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	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

- средства крепления стояков из стальных труб в общественных зданиях устанавливаются на половине высоты этажа здания, в производственных - через 3 м.

Фиксация стальных трубопроводов в проектном положении выполняется при помощи металлических креплений, имеющих антикоррозионное покрытие (см. рис.1).

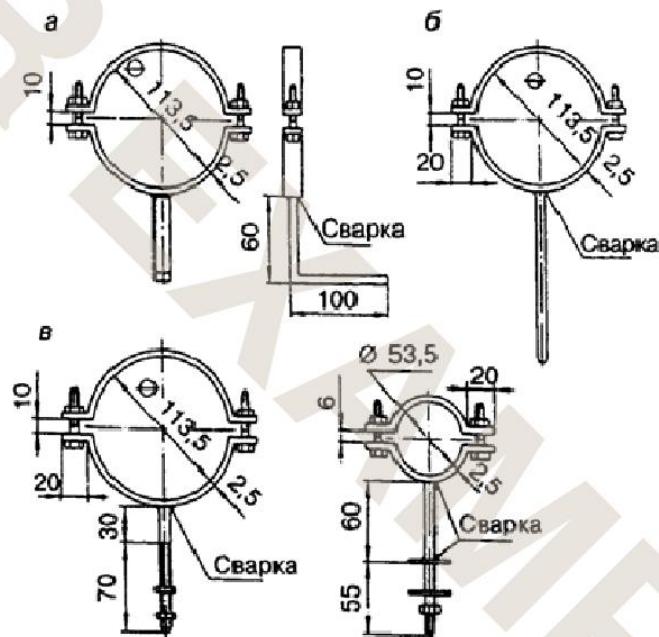


Рис.1 Конструкции металлических хомутов

а - под пристрелку; б - под забивку; в - под винтовое соединение

Возможные способы крепления представлены на рис.2.

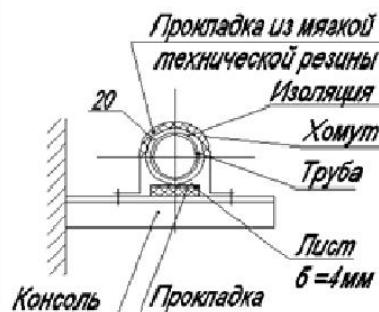
Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колч.	Лист	Недж.	Подп.	Дата

*Подвеска трубопровода*



*Прокладка по консоли*



*Вертикальная прокладка*

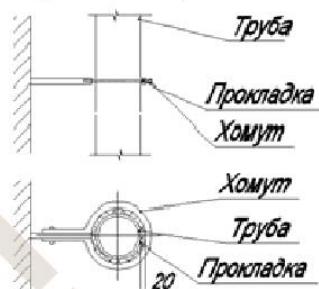


Рис.2 Варианты крепления водопроводных труб при различных способах прокладки

Между хомутами и трубами укладываются полиэтиленовые ленточные прокладки толщиной 1,5 мм с буртиками. Допускается использование резиновых прокладок.

Неподвижные крепления трубопроводов диаметром 40-110 мм допускается выполнять путем плотного обжатия трубы хомутом.

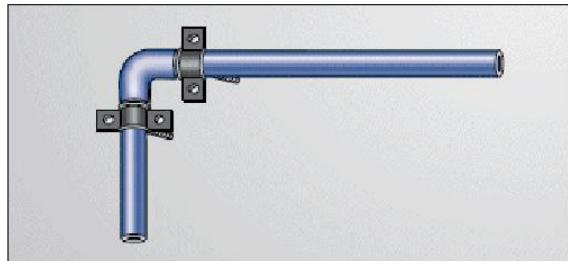
В качестве подвижных креплений следует применять хомуты, внутренний диаметр которых на 1-2 мм больше наружного диаметра монтируемого трубопровода.

Допускается использование пластмассовых креплений, предназначенных для монтажа горизонтальных трубопроводов диаметром 40 и 50 мм и изготавливаемых в соответствии с нормативной документацией.

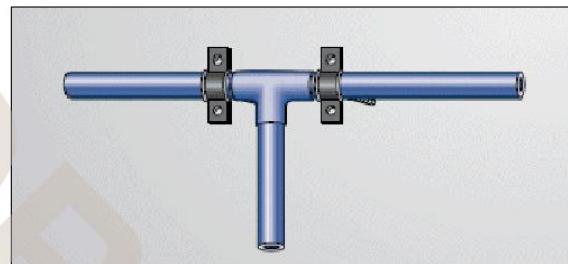
Средства крепления не следует располагать в местах соединения трубопроводов. К деревянным конструкциям санитарные приборы следует крепить шурупами.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

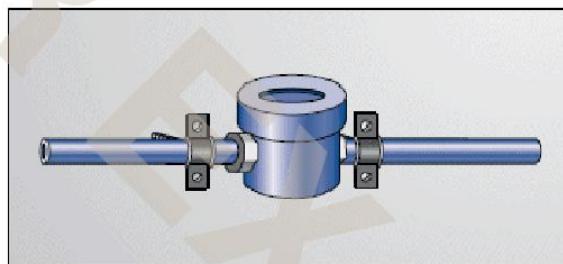
Изм.	Коуч	Лист	Недж	Подп.	Дата



- на изгибе  
трубопровода



- в месте  
ответвления



- в месте  
установки  
арматуры

Установка креплений

## 2.2.2 Прокладка стальных трубопроводов

Последовательность производства работ при монтаже стальных труб:

- соединение стальных труб, а также деталей и узлов из них следует выполнять сваркой или 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 трубы). Для резьбовых соединений стальных труб следует применять цилиндрическую трубную резьбу, выполняемую по ГОСТ 6357-81 (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 следует выполнять путем изгиба труб или применения бесшовных приварных отводов из углеродистой стали по ГОСТ 17375-2001 :

- радиус изгиба труб с условным проходом до 40 мм включительно должен быть не менее 2,5 Dнар, а с условным проходом 50 мм и более - не менее 3,5 Dнар трубы;

- подварка сварного шва на изогнутых участках труб в нагревательных элементах отопительных панелей не допускается;

- при сборке узлов резьбовые соединения должны быть уплотнены.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колч.	Лист	Недж.	Подл.	Дата

- в качестве уплотнителя для резьбовых соединений при температуре перемещаемой среды до 70 К следует применять ленту ФУМ или льняную прядь, пропитанную свинцовыми суриком или белилами, замешанными на олифе, или специальными уплотняющими пастами-герметиками; при температуре выше 378 К (105°C) и для конденсационных линий следует применять хризотиловую прядь вместе с льняной прядью, пропитанные графитом, замешанным на олифе, а также другими материалами, разрешенными 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 423 К (150°C) следует применять паронит толщиной 2-3 мм или фторопласт-4, а при температуре не более 403 К (130°C) - прокладки из термостойкой резины.

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.

- отклонения линейных размеров собранных узлов не должны превышать  $\pm 3$  мм при длине до 1 м и  $\pm 1$  мм на каждый последующий метр.

Сборка элементов водопроводов между собой: соосное выведение относительно друг друга и соединение на резьбе с уплотнением элементов (льняная прядь, лента ФУМ, свинцовый сурик, цинковые белила, газовые клещи N 1, N 2 и N 3).

Способ и режимы сварки прихваток должны соответствовать способу и режиму сварки корня шва.

Длина прихваток должна составлять 15-30 мм, высота не должна превышать половины толщины стенки трубы при толщине стенок до 8 мм включительно. Прихватки следует располагать равномерно по периметру стыка.

Каждый собранный стык следует зачистить от шлака и брызг расплавленного металла. Каждый принятый контролером под сварку стык должен быть зарегистрирован в "Журнале сварочных работ".

После сборки стальных трубопроводов, необходимо:

- очистить цинковое покрытие на длину 30 мм со стыкуемых концов труб с последующим покрытием наружной поверхности сварного шва и околовшовной зоны краской, содержащей 94% цинковой пыли (по массе) и 6% синтетических связующих веществ;

- произвести окраску трубопроводов масляной краской по грунтovке ГФ-21 в 2 слоя (рис.3).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кблч	Лист	Недж	Подл.	Дата



Рис.3 Покраска стального трубопровода

### 2.2.5 Пересечение трубопроводами стен и перекрытий

Проход трубопроводов через стены и перегородки выполняется с помощью гильз из жесткого материала (сталь, трубы и т.п.), внутренний диаметр которых должен превышать наружный диаметр трубопровода на 10-15 мм (рис.16).

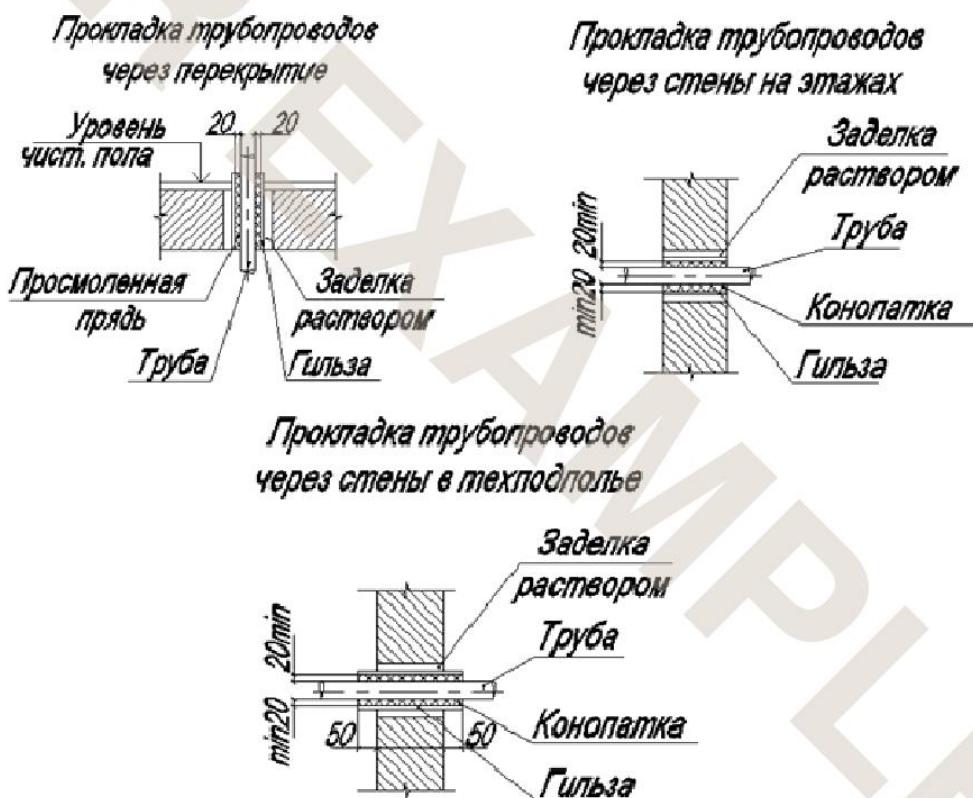


Рис.16. Установка гильзы для прокладки труб в стенах и перекрытиях  
Длина гильзы должна превышать толщину стены или перегородки на 50 мм.

Заделку штраб, коробов и отверстий в стенах, а также мест прохода стояков через междуэтажные перекрытия следует выполнять после окончания работ по монтажу и испы-

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колч.	Лист	Недж.	Подл.	Дата

танию трубопроводов. Края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков, но на 30 мм выше поверхности чистого пола.

## 2.2.6 Монтаж теплоизоляции

Монтаж теплоизоляционного покрытия:

- очистить поверхность трубопровода от грязи, масляных пятен, конденсата;
- протереть наружную фольгированную поверхность теплоизоляции для лучшего приклеивания фольгированного скотча;
- обернуть трубопровод теплоизоляцией;
- скрепить цилиндр по краям и в центре скотчем;
- проклеить скотчем продольный шов;
- соединить цилиндр теплоизоляции с предыдущим, повернув продольным швом вниз, во избежание попадания воды;
- проклеить местостыковки цилиндров фольгированным скотчем по периметру.

## 2.3 Установка отопительных приборов

Монтаж радиаторов

Монтаж радиатора должен осуществляться по технологии, обеспечивающей их сохранность и герметичность соединений в соответствии с действующими строительными нормами и правилами и эксплуатационными документами изготовителя.

Монтаж радиатора осуществлять в следующей последовательности:

- а) разметка мест установки средств крепления;
- б) установка крепежных элементов и крепление их к строительным конструкциям;
- в) установка отопительного прибора;
- г) подсоединение к трубопроводам системы отопления.

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.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кблч	Лист	Недж	Подл.	Дата

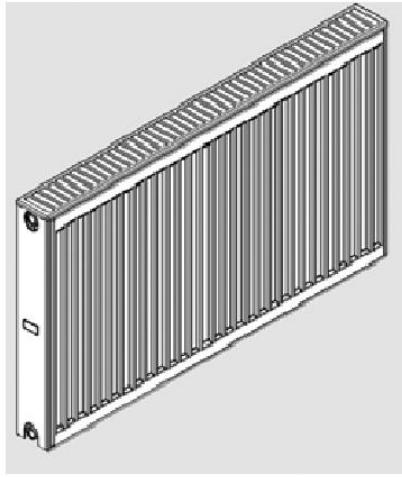


Рис.17 Плоский радиатор.

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.

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.

При установке радиатора 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.

В однотрубной системе отопления с односторонним присоединением отопительных приборов, открыто прокладываемый стояк должен быть расположен, как правило, на расстоянии  $150\pm50$  мм от кромки оконного проема, а длина подводок к отопительным приборам должна быть не более 400 мм.

Отопительные приборы следует устанавливать на кронштейнах или на подставках, изготавляемых в соответствии со стандартами, техническими условиями или рабочей документацией.

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

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кблч	Лист	Недж	Подп.	Дата

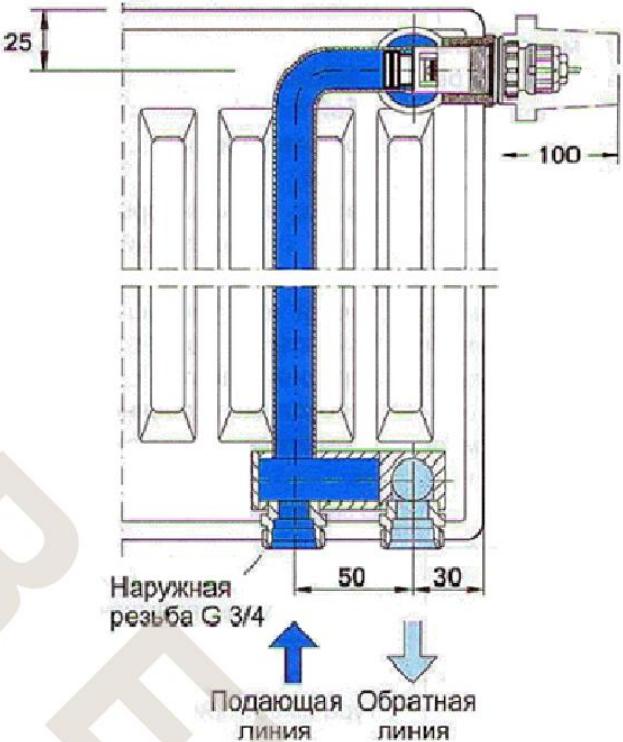


Рис.18 Схема донного подключения радиатора

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.

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.

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

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колч.	Лист	Недж.	Подл.	Дата

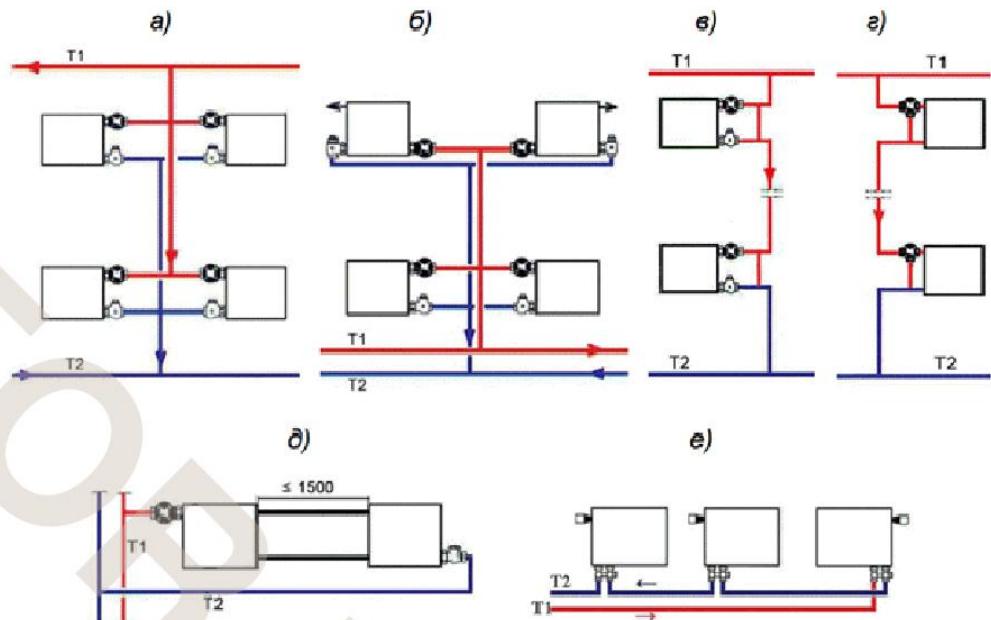


Рис.19 Схема устройства систем водяного отопления с радиаторами.

Соединение стояков следует выполнять на сварке внахлестку (с раздачей одного конца трубы или соединением без резьбовой муфты).

Присоединение трубопроводов к калориферам, отопительным агрегатам должно выполняться на фланцах, резьбе, сварке или сильфонной подводке из гибких нержавеющих труб.



Рис.20 Схема возможных вариантов присоединения радиаторов с термостатами при подпольной или плинтусной разводке теплопроводов.

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

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.

Шпинделы 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.

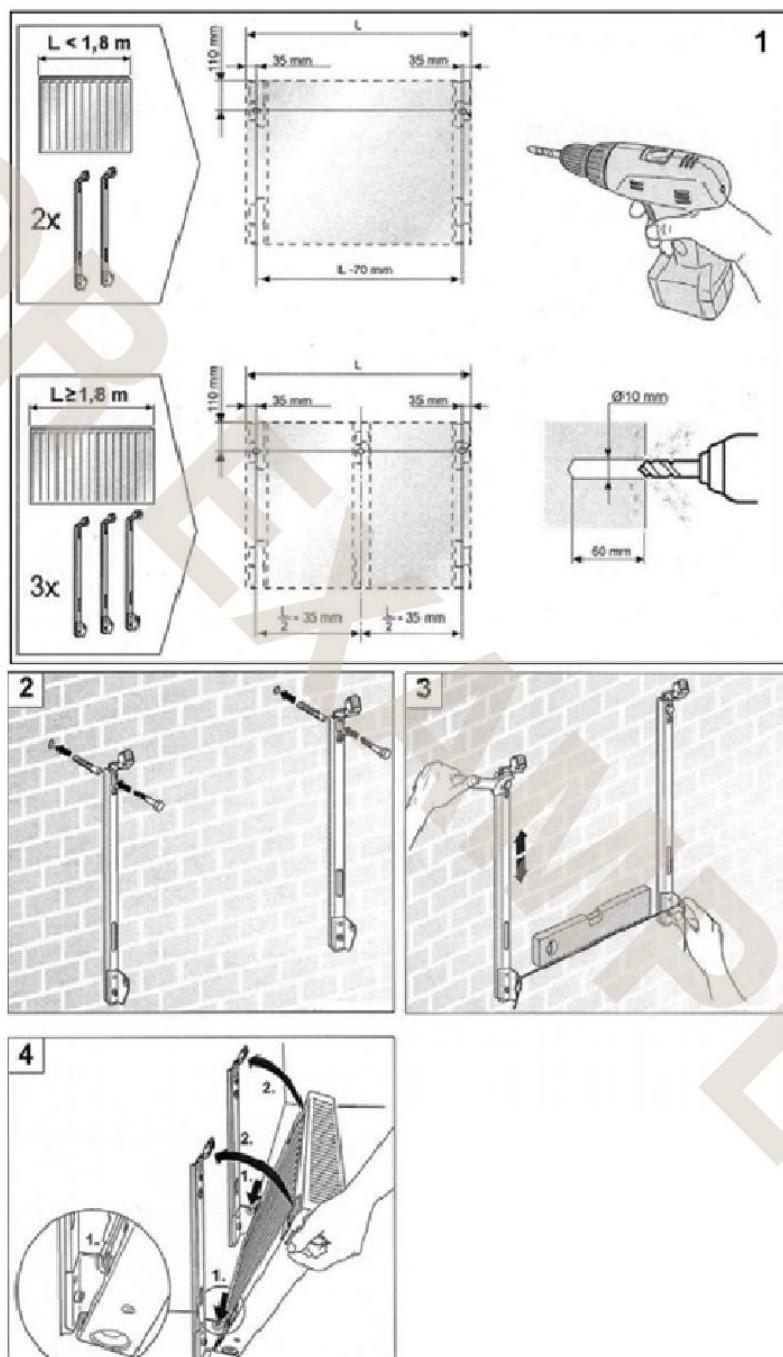
Шпинделы трехходовых кранов необходимо располагать горизонтально.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колч.	Лист	Недж.	Подл.	Дата

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

Запорно-регулирующая арматура, контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства должны монтироваться в предусмотренных проектом интегрированных источников тепла и обеспечивающих свободный доступ к ним.



Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колч.	Лист	Недж.	Подл.	Дата

Рис.21 Схема расположения кронштейнов для крепления радиаторов к стене и порядка их монтажа



Рис.22 Схема установки панельного радиатора под подоконником

#### Монтаж регистров

Регистры изготавливаются и испытываются на промпредприятиях или в заготовительных мастерских в соответствии с ТУ 36-808-85 - "Узлы укрупненные монтажные из стальных труб для внутренних систем водопровода, горячего водоснабжения и отопления зданий", утвержденными Главпромвентиляцией Минмонтажспецстроя СССР.

Конструкция регистра предусматривает резьбовые штуцера или штуцера под сварку для присоединения к трубопроводам системы отопления (см. лист 7.06.02.05-01). На штуцерах должен быть установлены инвентарные заглушки.

Для крепления регистров с нитками диаметром Дн 57-108 мм применяются кронштейны типа ОП1, ОП3, ОП4 и другие разработанные для крепления чугунных радиаторов и приведенные в альбоме серии 4.904-69 - "Детали крепления санитарно-технических приборов и трубопроводов", утвержденной Госстроем СССР.

Последовательность рабочих операций при установке отопительного регистра:

Разметка мест установки кронштейнов;

Установка кронштейнов

Подноска регистра к месту монтажа.

Навешивание регистра на кронштейны.

Снятие заглушек с штуцеров регистра и сборка резьбовых соединений или сварка стыков при присоединении регистра к трубопроводам системы отопления.

Работы по установке регистров выполняет звено в составе:

- для регистров массой до 100 кг - слесарь-сантехник 4-го разряда, он же газоэлектро-сварщик 4-го разряда, и слесарь-сантехник 3-го разряда, он же оператор с допуском к работе с монтажным пистолетом;

- для регистров массой от 101 до 150 кг к вышесказанному составу добавляется слесарь-сантехник 2-го разряда.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колч.	Лист	Недж.	Подл.	Дата

### 3. ПОТРЕБНОСТЬ В ОСНОВНЫХ МАШИНАХ, МЕХАНИЗМАХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКЕ

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена на основании физических объёмов работ и эксплуатационной производительности машин и приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Машины, оборудование, инструменты и приспособление	Марка, ГОСТ	Кол-во
Молоток слесарный		4
Зубило слесарное		4
Рулетка измерительная металлическая		4
Уровень строительный		1
Отвес		4
Ключ трубный рычажный		4
Отвертка слесарно-монтажная		4
Электродрель		2
Сварочный аппарат		1
Подмости передвижные		1
Отрезная машина по металлу		1
Щетка металлическая		4
Шнур		2
Плоскогубцы комбинированные		2
Тележка транспортная		1

### 4. СОСТАВ БРИГАДЫ ПО ПРОФЕССИЯМ

Потребность в кадрах и состав бригад определён, исходя из проектных решений, технологии и условий строительства и приведён в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Профессия	Кол-во	Выполняемые работы
Прораб (мастер)	1	

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Ключ	Лист	Недж	Подл.	Дата
------	------	------	------	-------	------

Монтажник	6	монтажные работы
Изолировщик	2	изоляционные работы
Сварщик	1	сварочные работы

Предусмотренные перечнем количество и разряд рабочих не являются строго обязательным, в зависимости от объемов работ может быть пополнен или уменьшен.

## 5. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РАБОТ

Контроль и оценку качества работ при монтаже систем отопления выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011 "Организация строительства".
- СП 73.13330.2016 "Внутренние санитарно-технические системы" ;
- СП 41-109-2005 "Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий с использованием труб из "сшитого" полиэтилена";
- ГОСТ 31311-2005 "Приборы отопительные. Общие технические условия".

Входной контроль качества труб и соединительных деталей осуществляется строительно-монтажной организацией, допущенной к выполнению работ по монтажу трубопроводов.

Входной контроль включает следующие операции:

- проверка целостности упаковки;
- проверка маркировки труб и соединительных деталей на соответствие технической документации;
- внешний осмотр наружной поверхности труб и соединительных деталей, а также внутренней поверхности соединительных деталей;
- измерение и сопоставление наружных и внутренних диаметров и толщины стенок труб с требуемыми диаметрами. Измерения следует производить не менее чем по двум взаимно перпендикулярным диаметрам. Результаты измерений должны соответствовать величинам, указанным в технической документации на трубы и соединительные детали. Овальность концов труб и соединительных деталей, выходящая за пределы допускаемых отклонений, не разрешается.

Не допускается использовать для строительства трубы и соединительные детали с технологическими дефектами, царапинами и отклонениями от допусков больше, чем предусмотрено стандартом или техническими условиями.

При приемке в эксплуатацию систем отопления контроль качества монтажных работ выполняется путем проведения наружного осмотра, инструментальной и технической проверки. При этом контролируется следующее:

- соответствие смонтированной системы проекту;
- соответствие проекту мест расположения крепежных элементов и способов фиксации трубных изделий в них, обеспечение надежного крепления трубопроводов;
- отсутствие изломов в соединениях; соответствие величины уклонов горизонтальных трубопроводов проектным требованиям; отсутствие отклонения стояков от вертикальности, превышающего нормативные требования;
- качество поверхности, точность установки, комплектность, надежность крепления

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Ключ	Лист	Недж	Подл.	Дата

отопительных приборов и отсутствие в них засоров;

- герметичность трубопроводов.

#### Карта операционного контроля монтажа теплоизоляции.

Таблица N 5.1

Контролируемый параметр	Допуск	Способ контроля
Поверхность трубопровода	Отсутствие загрязнений, масляных пятен, воды	Визуальный, 100%
Фольгированная поверхность теплоизоляции	Отсутствие пыли, масляных пятен, влаги	Визуальный, 100%
Соединение теплоизоляции в цилиндр. Наклеивание полосы скотча на цилиндр: - по торцам - по центру	200 мм от шва 360	Визуальный, измерительный, 100%
Положение продольного шва цилиндра	В нижней точке	Визуальный, 100%

#### Карта операционного контроля монтажа систем отопления.

Таблица N 5.2

Технологический процесс	Контролируемые показатели	Измерительный инструмент	Вид контроля
Разметка мест прокладки трубопроводов и установка креплений	Соблюдение проектных уклонов, соосности трубопроводов, вертикальности стояков	Складной металлический метр, отвес, уровень	Постоянный 100%. Визуально. Соответствие проекту
	Прочность установки кронштейнов	-	Постоянный 100%. Визуально. Пробный отрыв
Сборка деталей и узлов трубопроводов	Правильность и прочность заделки стыков, отсутствие перекосов	-	Постоянный 100%. Визуально.
Крепление узлов и трубопроводов к кронштейнам	Направление раструбов труб и фасонных	-	Постоянный 100%. Визуально

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Иэм.	Кблч	Лист	Недж	Подл.	Дата	ППР-2023-С-01-ТК.09	Лист
							19

хомутами	частей (против тока воды)		
Разметка мест установки отопительных приборов, сверление отверстий под крепление (или пристrelка подкладок под кронштейны)	Высота установки прибора, глубина, диаметр отверстий	Уровень, складной металлический метр	Постоянный 100%. Визуально
Установка и крепление прибора	Фиксация положения и крепления прибора	-	Постоянный 100%. Визуально.
Установка запорно-регулирующей и водоразборной арматуры	Правильность установки и уплотнения резьбовых соединений запорно-регулирующей и водоразборной арматуры	-	Визуально. Постоянный 100%
	Заполнение системы водой		

Отопительные приборы принимают партиями. В состав партии входят отопительные приборы одной модели. Объем партии устанавливают в технической документации на отопительные приборы конкретных моделей, но не более суточной выработки.

Для проверки соответствия отопительных приборов требованиям настоящего стандарта проводят приемосдаточные, периодические и типовые испытания, а в случае сертификации - сертификационные испытания.

При приемосдаточных испытаниях каждый отопительный прибор проверяют на соответствие требованиям. При проверке на соответствие требованиям от партии отбирают 0,5% отопительных приборов, но не менее 5 шт.

При обнаружении несоответствия какого-либо из показателей требованиям проводят повторную проверку по этому показателю на удвоенном числе отопительных приборов, отобранных из той же партии.

В случае неудовлетворительных результатов повторной проверки партия приемке не подлежит, при этом допускается поштучная приемка отопительных приборов.

Типовые испытания проводят для оценки эффективности и целесообразности изменений, вносимых в конструкцию отопительных приборов или в технологию их изготовления, которые могут повлиять на их технические и эксплуатационные характеристики.

Необходимость проведения типовых испытаний определяет изготовитель совместно с разработчиком изделия и испытательной организацией (подразделением).

Отопительные приборы должны быть прочными и герметичными и выдерживать пробное давление воды или воздуха, превышающее не менее чем в 1,5 раза максималь-

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колч.	Лист	Недж.	Подп.	Дата

ное рабочее давление, но не менее 0,6 МПа.

Отопительные приборы, собранные с помощью неразборных соединений, неразборные сборочные единицы, находящиеся под давлением теплоносителя, а также секции отопительных приборов должны выдерживать гидравлические испытания на статическую прочность при давлении:

- не менее 3,0 максимального рабочего давления - для литьих;
- не менее 2,5 максимального рабочего давления - для прочих.

Отклонения значения номинального теплового потока отопительного прибора от заявленного изготовителем должны быть в пределах от минус 4% до плюс 5%.

Отопительные приборы должны иметь термостойкое защитно-декоративное покрытие, обеспечивающее их защиту от коррозии. Качество покрытия поверхностей, видимых при эксплуатации отопительных приборов, должно быть не ниже класса IV по ГОСТ 9.032-74.

Покрытие отопительных приборов должно пройти проверку на соответствие действующим санитарно-эпидемиологическим нормам и правилам.

Поверхности отопительных приборов не должны иметь заусенцев, острых кромок и других дефектов, которые могут травмировать людей.

#### **Испытания систем отопления**

По завершении монтажных работ должны быть выполнены испытания систем отопления, индивидуальные испытания смонтированного оборудования, а также тепловое испытание систем отопления на равномерный прогрев отопительных приборов в соответствии с СП 73.13330.2016.

Испытание водяных систем отопления, теплоснабжения должно производиться при отключенных теплогенераторах и расширительных сосудах гидростатическим методом давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа ( $2 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ) 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 ( $0,2 \text{ кгс}/\text{см}^2$ );
- 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.

Манометрические испытания систем отопления и теплоснабжения следует производить в последовательности:

- систему заполнить воздухом пробным избыточным давлением 0,15 МПа ( $1,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ );
  - при обнаружении дефектов монтажа на слух следует снизить давление до атмосферного и устранить дефекты;
  - затем систему заполнить воздухом давлением 0,1 МПа ( $1 \text{ кгс}/\text{см}^2$ ), выдержать ее под пробным давлением в течение 5 мин.

Система признается выдержавшей испытание, если при нахождении ее под пробным

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Ключ	Лист	Недж	Подл.	Дата

давлением падение давления не превысит 0,01 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>).

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<sup>2</sup>) в течение 15 мин, при этом падение давления допускается не более 0,01 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>).

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

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°C). 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°C);

- 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.

Испытания отопительных приборов производят в соответствии с ГОСТ 31311-2005.

Прочность и герметичность приборов проверяют при гидравлических испытаниях водой температурой (20±15)°С или воздухом при погружении прибора в емкость, заполненную водой.

Испытания проводят на стенде, аттестованном в установленном порядке, в течение времени, необходимого для выявления дефектов, но не менее 30 с при испытании водой и 5 с - при испытании воздухом. Испытательное давление должно быть превышающее не менее чем в 1,5 раза максимальное рабочее давление, но не менее 0,6 МПа в течение всего времени испытания.

При испытании водой стенд должен обеспечивать удаление воздуха из полости отопительного прибора.

Верхний предел измерения манометра, применяемого при гидравлических испытаниях, не должен превышать испытательное давление более чем в два раза.

Выдержавшими испытание считают отопительные приборы, на поверхности и в местах соединений которых не будет просачивания воды или пузырьков воздуха в воде при испытании воздухом.

После испытания вода из прибора должна быть удалена.

Если в отопительном приборе при гидравлическом испытании обнаружены дефекты, исправление которых возможно, то после их исправления его подвергают повторному ис-

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Ключ	Лист	Недж	Подл.	Дата

пытанию.

Статическую прочность определяют при гидравлических испытаниях. Верхний предел измерения манометра, применяемого при испытаниях, не должен превышать испытательное давление более чем в два раза.

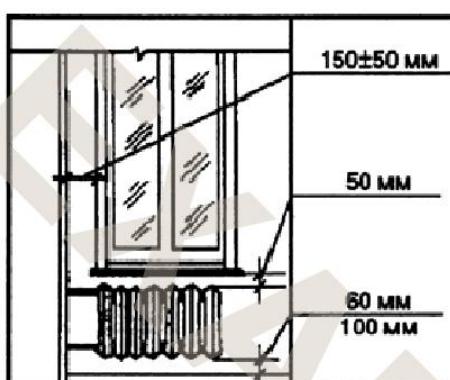
Если при повышении давления со скоростью не более 0,5 МПа/мин до предельного давления, установленного 3,0 МПа, разрушения отопительного прибора не произойдет, отопительный прибор (секцию) считают выдержавшим(ей) испытание.

Если хотя бы один из отопительных приборов (образцов) не выдержал испытания, то проводят повторное испытание на удвоенном числе образцов. Результаты повторных испытаний считают окончательными.

Уклоны подводок к радиаторам - от 5 до 10 мм на длину подводки в сторону движения теплоносителя.

При длине подводки до 500 мм уклон труб не выполняется.

В однотрубной системе отопления с односторонним присоединением отопительных приборов открыто прокладываемый стояк должен быть расположен на расстоянии  $150\pm50$  мм от кромки оконного проема, а длина подводок должна быть не более 400 мм.



Радиаторы всех типов устанавливаются на расстояниях не менее:

- от пола - 60 мм;
- от нижней поверхности подоконных досок (при отсутствии доски - от низа оконного проема) - 50 мм;
- от поверхности штукатурки стен - 25 мм.

Число кронштейнов - не менее 3 на радиатор (кроме радиаторов в две секции).

Кронштейны следует устанавливать под шейки радиаторов:

- 2 - при числе секций до 10;
- 3 - при числе секций более 10.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

## 6. РЕШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ПРОМЫШЛЕННОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Монтаж трубопроводов систем отопления должен производиться в соответствии с требованиями безопасности, санитарии и гигиены труда, устанавливаемыми строительными нормами и правилами по безопасности труда в строительстве.

Перед допуском к работе по монтажу систем отопления руководители организаций

Изм.	Ключ	Лист	Недж	Подп.	Дата

обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по безопасности труда на рабочем месте.

К выполнению работ на высоте допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр без противопоказаний к выполнению работ на высоте, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам и приемам работ и получившие соответствующее удостоверение.

К электросварочным работам допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний правил безопасной работы с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение. К электросварочным работам на высоте не допускаются лица, имеющие медицинские противопоказания.

К работе с электрифицированным инструментом допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные правилам пользования инструментом, безопасности труда и имеющие группу по электробезопасности не ниже II, а для подключения и отключения электроточек с группой не ниже III. Весь электрифицированный инструмент подлежит учету и регистрации в специальном журнале. На каждом экземпляре инструмента должен стоять учетный номер. Наблюдение за исправностью и своевременным ремонтом электрифицированного инструмента возлагается на отдел главного механика строительной организации. Перед выдачей электрифицированного инструмента необходимо проверить его исправность (отсутствие замыкания на корпус, изоляцию у питающих проводов и рукожток, состояние рабочей части инструмента) и работу его на холостом ходу.

Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, в производственные, санитарно-бытовые помещения и на рабочие места запрещается.

Монтаж следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается.

Порядок выполнения монтажа определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность производственной опасности при выполнении последующих.

Заготовка и подгонка труб должны выполняться в заготовительных мастерских. Выполнение этих работ на подмостях, предназначенных для монтажа трубопроводов, запрещается.

Запрещается нахождение людей под устанавливаемым оборудованием, монтажными узлами оборудования и трубопроводов до их окончательного закрепления.

Монтаж оборудования, трубопроводов вблизи электрических проводов (в пределах расстояния, равного наибольшей длине монтируемого узла или звена трубопровода) производится при снятом напряжении или при защите электропроводов от механического повреждения диэлектрическими коробами.

При невозможности снятия напряжения работы следует производить по наряду-допуску, утвержденному в установленном порядке.

В процессе выполнения сборочных операций трубопроводов и оборудования совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.).

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Ключ	Лист	Недж	Подл.	Дата

Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

Испытания оборудования и трубопроводов должны проводиться под непосредственным руководством специально выделенного лица из числа специалистов монтажной организации.

Перед испытанием оборудования необходимо:

- руководителю работ ознакомить персонал, участвующий в испытаниях, с порядком проведения работ и с мероприятиями по безопасному их выполнению;
- предупредить работающих на смежных участках о времени проведения испытаний;
- провести визуальную, а при необходимости с помощью приборов проверку крепления оборудования, состояния изоляции и заземления электрической части, наличия и исправности арматуры, пусковых и тормозных устройств, контрольно-измерительных приборов и заглушек;
- оградить и обозначить соответствующими знаками зону испытаний;
- при необходимости установить аварийную сигнализацию;
- обеспечить возможность аварийного выключения испытуемого оборудования;
- проверить отсутствие внутри и снаружи оборудования посторонних предметов;
- обозначить предупредительными знаками временные заглушки, люки и фланцевые соединения;
- определить места и условия безопасного пребывания лиц, занятых испытанием;
- привести в готовность средства пожаротушения и обслуживающий персонал, способный к работе по ликвидации пожара;
- обеспечить освещенность рабочих мест не менее 50 лк;
- определить лиц, ответственных за выполнение мероприятий по обеспечению безопасности, предусмотренных программой испытаний.

Устранение недоделок на оборудовании, обнаруженных в процессе испытания, следует производить после его отключения и полной остановки.

Осмотр оборудования при проведении испытания разрешается производить после снижения испытательного давления до рабочего.

Испытание оборудования и трубопроводов под нагрузкой следует производить после испытания его вхолостую.

Начинать испытание оборудования разрешается только после своевременного предупреждения окружающих лиц и получения разрешения руководителя испытаний.

В процессе проведения испытаний оборудования не допускается:

- снимать защитные ограждения;
- открывать люки, ограждения, чистить и смазывать оборудование, прикасаться к его движущимся частям;
- производить проверку и исправление электрических цепей, электрооборудования и приборов автоматики.

Обстукивание сварных швов непосредственно во время испытаний трубопроводов и оборудования не допускается.

Дефекты трубопроводов следует устранять после снижения давления до атмосферного.

При монтаже и испытаниях трубопроводов запрещается прислонять к ним лестницы и стремянки, ходить по трубопроводу. Запрещается обстукивать трубы молотком или оттягивать их от стенок траншеи или строительных конструкций.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Ключ	Лист	Недж	Подл.	Дата

Эксплуатация строительных машин (подъемных механизмов, средств малой механизации), включая техническое обслуживание, должна осуществляться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и инструкциями заводов-изготовителей. Места выполнения электросварочных работ открытой дугой должны быть ограждены с помощью несгораемых ширм, щитов и т.п.

Для предохранения от падающих при электросварке капель расплавленного металла и шлака под местом сварки в местах прохода людей необходимо устанавливать плотный помост, покрытый листами кровельного железа или асбестового картона.

Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять в соответствии с ГОСТ 12.3.009-76 \*.

Погрузочно-разгрузочные работы необходимо выполнять механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и средств малой механизации. Поднимать грузы вручную следует в исключительных случаях, соблюдая нормы, установленные действующими документами.

Руководители монтажных организаций обязаны обеспечить рабочих, инженерно-технических работников и служащих спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с нормативными требованиями.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ по монтажу трубопроводов не допускаются.

Рабочие и служащие, получающие средства индивидуальной защиты (респираторы, противогазы, предохранительные пояса, каски и др.), обязательно должны быть обучены правилам пользования ими.

Все работы по монтажу трубопроводов вести в присутствии и под руководством ответственных ИТР в соответствии с правилами производства и приемки работ согласно СП 73.13330.2016 при строгом соблюдении требований безопасности труда согласно:

- СП 48.13330.2011 "Организация строительства";
- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие положения";
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";
- СанПиН 2.2.3.1384-03 "Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ";
- СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда".

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кблч	Лист	Недж	Подл.	Дата

## 7. Лист ознакомления.

## **Отметки об ознакомлении**

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------