

Лекция: Трубы применяемые для систем ТГСВ:

Пособие к строительным нормам П1-03 к СНБ 4.02.01-03 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ» распространяется на проектирование и устройство систем отопления из полимерных труб (далее — труб), изготовленных из полипропилена и сшитого полиэтилена, для зданий различного назначения и устанавливает требования по компенсации температурных удлинений полимерных трубопроводов, прокладке и креплению трубопроводов, схемам разводки трубопроводов, гидравлическому режиму систем отопления, к конструкциям и проектированию систем отопления с подогревом пола и расчету греющего контура системы отопления с подогревом пола, а также требования по монтажу систем отопления из полимерных труб.

В качестве греющего контура в системе отопления с подогревом пола применяют полимерные трубы из полипропилена или из сшитого полиэтилена по СТБ 1293.

Системы отопления допускается монтировать как из полимерных труб, так и с совместным применением полимерных труб и труб, изготовленных из других материалов (стальных, медных).

Выбор материала труб осуществляется на стадии проектирования в зависимости от условий прокладки труб, температуры и давления теплоносителя.

Системы отопления с трубами из полимерных материалов следует проектировать при параметрах теплоносителя, не превышающих предельно допустимые значения, указанные в нормативном документе на изготовление труб, но не более 90 °С и 1 МПа.

Полимерные трубы обладают следующими преимуществами:

- отсутствие коррозии;
- долговечность — 50 лет и более;
- возможность встраивать полимерные трубы в строительные конструкции зданий;
- простота и удобство монтажа систем отопления;
- малая масса по сравнению со стальными трубопроводами;
- низкое гидравлическое сопротивление.

К недостаткам относятся:

- низкая стойкость к механическим воздействиям;
- разрушение под воздействием ультрафиолетового облучения;
- большой температурный коэффициент линейного расширения по сравнению со стальными трубами;
- ограниченность области применения по температуре и давлению теплоносителя;
- ограниченность условий прокладки по противопожарным требованиям.

Для систем отопления применяются трубы из полипропилена (ПП), сшитого полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) и сшитого полиэтилена средней плотности (ПЭСП), которые обладают достаточной стойкостью при высоких температуре и давлении теплоносителя.

Характеристики параметров труб, применяемых для монтажа систем отопления, приведены в приложении А.

Усредненные технические показатели для полимерных труб приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование полимера	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·К)	Температурный коэффициент линейного расширения, K^{-1}	Плотность материала ρ , г/см ³	Радиус изгиба труб в зависимости от наружного диаметра труб d_H , мм	Шероховатость внутренней поверхности труб, мм
ПП	0,23	$1,5 \cdot 10^{-4}$	0,91	$7d_H$	0,003— 0,007
Сшитый ПЭВП	0,41	$2,0 \cdot 10^{-4}$	0,94	$6d_H$	
Сшитый ПЭСП	0,4	$2,0 \cdot 10^{-4}$	0,93	$6d_H$	

Долговечность труб рассчитывается по СТБ 1333.2 в зависимости от температуры и давления теплоносителя.

Для систем холодного и горячего водоснабжения зданий следует применять металлополимерные трубы, удовлетворяющие требованиям действующих ТНПА, согласно ТКП 45-4.01-72-2007 «Системы холодного и горячего водоснабжения из металлополимерных труб. Правила проектирования и монтажа»

Металлополимерные трубы допускается применять в системах холодного и горячего водоснабжения зданий с давлением воды не более 1,0 МПа и температурой не более 70 °С.

Системы холодного и горячего водоснабжения допускается проектировать как из металлополимерных труб, так и с применением комбинаций труб: полимер-сталь, полимер-медь.

Конструкция и материалы, из которых изготовлена металлополимерная труба, представлены на рисунке 3.1.

Внутренний и наружный слои трубы выполнены из сшитого полиэтилена. Между наружным и внутренним слоями расположен средний слой, который представляет собой трубу, изготовленную из алюминиевой фольги. Средний слой приклеивается к двум другим слоям клеевой композицией.

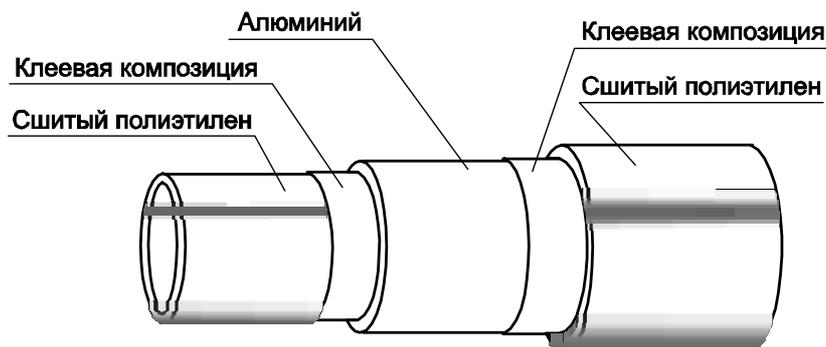


Рисунок 3.1 Конструкция металлополимерной трубы

Номинальный наружный диаметр, номинальная толщина стенки и отклонения от них для металлополимерных труб приведены в таблице 3.1.

Монтаж систем отопления из полимерных труб

Монтаж полимерных трубопроводов следует производить при температуре воздуха в помещении не ниже 5 °С.

Трубы из сшитого полиэтилена соединяются при помощи металлических фасонных частей.

Трубы из полипропилена соединяются на сварке в стык, в раструб, а также на сварке с применением фасонных частей из полипропилена.

Соединения полимерных трубопроводов с металлическими трубами и арматурой необходимо выполнять при помощи фасонных частей.

При поквартирной разводке полимерных трубопроводов недопустима укладка труб по прямой от распределительных узлов до отопительных приборов, учитывая необходимость компенсации при температурном удлинении трубопроводов.

Греющий контур системы отопления с подогревом пола должен быть выполнен, как правило, из цельной трубы, поставляемой в бухтах. Допускается выполнять соединение труб из сшитого полиэтилена при помощи натяжного (зажимного) кольца (см. рисунок 9.2).

При выполнении работ по замоноличиванию труб греющего контура трубопроводная система должна находиться под давлением воды 0,3 МПа.

Запуск системы подогрева пола производится не ранее чем через 20 сут с момента завершения выполнения работ по замоноличиванию греющего контура. При этом температура теплоносителя не должна превышать 25 °С. Затем необходимо увеличивать температуру теплоносителя каждый день на 5 °С до тех пор, пока не будет достигнута расчетная температура теплоносителя в греющем контуре.

После чего испытания системы отопления с подогревом пола на прогрев при расчетной температуре проводят в течение 3 сут.

Требования безопасности при производстве работ

Металлополимерные трубы относятся к горючим материалам.

Полимерные трубопроводы могут применяться как для систем отопления с отопительными приборами, так и для устройства греющего контура в системах отопления с подогревом пола.

Прокладка трубопроводов из полимерных материалов должна предусматриваться скрытой: в конструкции пола, за экранами, в штрабах, шахтах и каналах. Допускается открытая прокладка этих трубопроводов по техническим этажам (подпольям), а также в пределах пожарных секций зданий, где исключаются их механические повреждения, внешний нагрев наружной поверхности трубопроводов более 90 °С и прямое воздействие ультрафиолетового излучения.

В помещениях категорий А, Б и В1—В4 по пожарной опасности трубопроводы из полимерных материалов следует прокладывать скрыто.

Допускается применение труб в качестве отопительных элементов, встроенных в строительные конструкции, при обеспечении требуемого предела их огнестойкости.

При скрытой прокладке трубопроводов следует предусматривать люки в местах расположения разборных соединений и арматуры.

Применение открытого огня для соединения труб запрещается.

При возникновении пожара на открытой поверхности тушить следует тонкораспыленной водой со смачивающими агентами, пенами, песком, противопожарным полотнищем.

Приемка смонтированных систем отопления должна осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов с участием представителя органов государственного пожарного надзора.

Погрузка и разгрузка труб из полипропилена, как правило, должна производиться при температуре наружного воздуха не ниже минус 10 °С.

Трубы хранят в помещениях с условиями по группе С (раздел 10 ГОСТ 15150), защищая от воздействия прямых солнечных лучей. В отапливаемых помещениях трубы необходимо хранить на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Трубы в бухтах хранят в горизонтальном и вертикальном положениях. При хранении труб в штабелях высота штабеля не должна превышать 2 м.

Пристенную изоляцию выполняют для создания деформационного шва между стеной и панелью с греющим контуром. Толщина пристенной изоляции должна составлять не менее 5 мм. Выполняется она из вспененного **ПП**.

Не допускается применение металлополимерных труб для противопожарного водопровода, объединенного противопожарного водопровода и трубопроводов автоматических установок пожаротушения.

Транспортирование и хранение металлополимерных труб

Транспортирование, погрузка и разгрузка металлополимерных труб должна осуществляться при температуре наружного воздуха не ниже минус 20 °С.

Металлополимерные трубы перевозят любым видом транспорта в соответствии с требованиями перевозки грузов, действующими для данного вида транспорта.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении трубы не должны подвергаться механическим повреждениям.

Запрещается сбрасывать трубы в бухтах или отдельные трубы с транспортных средств. При разгрузке запрещается применять металлические тросы и захваты без амортизирующих прокладок.

В условиях строительной площадки металлополимерные трубы хранят в закрытом помещении или под навесом, обеспечивая их защиту от попадания прямых солнечных лучей, масел, жиров и нефтепродуктов.

Трубы в бухтах хранят в горизонтальном и вертикальном положении. При хранении труб в штабелях высота штабеля труб не должна превышать 2 м.

СТБ ГОСТ Р 50838-97 «ТРУБЫ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ ГАЗОПРОВОДОВ»

ИЗМЕНЕНИЕ № 1

Трубы изготавливают в прямых отрезках, бухтах и на катушках, а трубы диаметром 200 и 225 мм выпускают только в прямых отрезках. Длина труб в прямых отрезках должна быть от 5 до 24 м с кратностью 0,5 м, предельное отклонение длины от номинальной — не более 1 %. Допускается в партии труб в отрезках до 5 % труб длиной менее 5 м, но не менее 3 м.

Предельное отклонение длины труб, изготавливаемых в бухтах и на катушках, не более 3 % для труб длиной менее 500 м и не более 1,5 % для труб длиной 500 м и более.

Допускается по согласованию с потребителем изготовление труб другой длины и предельных отклонений.

SDR – стандартное размерное отношение.

Трубы изготавливают из полиэтилена минимальной длительной прочностью *MRS* 6,3 МПа (**ПЭ 63**), *MRS* 8,0 МПа (**ПЭ 80**) и *MRS* 10,0 МПа (**ПЭ 100**) в соответствии с технологической документацией, утвержденной в установленном порядке.

Цвет труб — желтый или черный с желтыми продольными маркировочными полосами в количестве не менее трех, равномерно распределенными по окружности трубы. Допускается по согласованию с потребителем изготовление труб без желтых полос.

Трубы должны иметь гладкие наружную и внутреннюю поверхности. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. На наружной, внутренней и торцевой поверхностях труб не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения

Свойства материала для труб и маркировочных полос должны соответствовать приложениям Д и Л.

Характеристики Трубы должны соответствовать характеристикам, указанным в таблице 2.

Глубина клеймения не более 0,3 мм для труб номинальной толщиной стенки до 6,8 мм включительно и не более 0,7 мм для труб номинальной толщиной стенки более 6,8 мм».

Внутренний диаметр бухты должен быть не менее 20 наружных диаметров трубы.

При упаковке труб используют средства по ГОСТ 21650».

Пакеты труб скрепляют не менее чем в двух местах на расстоянии 2 — 2,5 м, а пакеты труб, предназначенных для районов Крайнего Севера и труднодоступных районов, — на расстоянии 1 — 1,5 м. Бухты скрепляют не менее чем в шести местах».

Трубы принимают партиями. Партией считают количество труб одного размера (одного номинального наружного диаметра и номинальной толщины стенки), изготовленных из сырья одной марки или партии на одной технологической линии и сопровождаемых одним документом о качестве.

Для контроля качества труб по показателям внешнего вида поверхности, относительного удлинения при разрыве, а также по размерам от партии отбирают не менее пяти проб в виде отрезков труб, а для контроля стойкости при постоянном внутреннем давлении при 20 и 80 °С, изменения длины труб после прогрева, стойкости к газовым составляющим, термостабильности отбирают не менее трех проб. Отбор проб проводят равномерно в течение производства. В случае разногласий отбор проб от партии проводят методом случайной выборки.

Для проведения контрольных испытаний труб на соответствие их характеристик настоящему стандарту выбирают по одному типовому представителю из каждой группы труб по номинальному наружному диаметру: 20 — 50 мм, 63 — 125 мм и 140 — 225 мм».

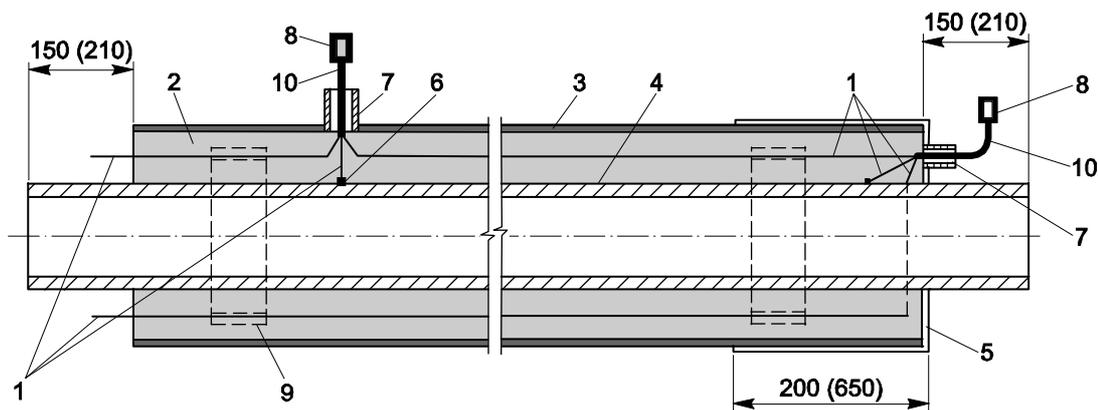
Рекомендуемые способы сварки труб в зависимости от их наружного диаметра указаны в таблице Б.1. Соединительные детали, используемые при сварке, должны соответствовать нормативным документам, утвержденным в установленном порядке.

Таблица Б.1

Номинальный наружный диаметр d , мм	Тип материала	Способ сварки
20-225	ПЭ 63, ПЭ 80, ПЭ 100	С помощью соединительных деталей с закладными нагревателями
20-110	ПЭ 80	Нагретым инструментом вращением
63-225	ПЭ 63, ПЭ 80, ПЭ 100	Нагретым инструментом встык

Для монтажа тепловых сетей бесканальной прокладки применяют материалы согласно ТКП 45-4.02-89-2007 ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКИ ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ, **ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ТЕРМОИЗОЛИРОВАННЫХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ В ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ОБОЛОЧКЕ. ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОНТАЖА»** МАТЕРИАЛЫ ТРУБ ИЗОБРАЖЕННЫЕ НА РИС.1: Из стальных труб, предварительно термоизолированных пенополиуретаном (ППУ) в полиэтиленовой оболочке (далее — ПИ-трубы), предназначенных для транспортирования теплоносителя в системах теплоснабжения с постоянной температурой в подающем трубопроводе до 393 К (120 °С) или работающих по графику качественного регулирования отпуски теплоты с температурой теплоносителя в подающем трубопроводе до 423 К (150 °С).

Составные части изолированного в заводских условиях ПИ-фасонного изделия представлены на рисунке 1.



- 1 — сигнальные проводники; 2 — изоляция из ППУ; 3 — **полиэтиленовая оболочка**;
 4 — **стальная труба или деталь**; 5 — металлическая заглушка изоляции;
 6 — соединение сигнального проводника со стальной трубой; 7 — узел вывода кабеля;
 8 — герметичное муфтовое соединение; 9 — центрирующая опора; 10 — вывод кабеля

Рисунок 1

Не допускается применение ПИ-фасонных изделий с неметаллическими заглушками изоляции для монтажа окончания изоляции из ППУ. Металлические заглушки изоляции должны быть защищены антикоррозионным покрытием, устойчивым к влажной среде при температуре до 423 К (150 °С).

Для тепловых сетей должны предусматриваться ПИ-трубы и ПИ-фасонные изделия, ПИ-запорная арматура и компенсаторы, узлы теплогидроизоляции стыковых соединений стальных труб между собой и с ПИ-фасонными изделиями (далее — соединительные швы), а также элементы оборудования системы оперативного дистанционного контроля (далее — СОДК), комплектно поставляемые изготовителями ПИ-труб.

Применяемые ПИ-трубы и ПИ-фасонные изделия должны соответствовать требованиям СТБ 1295.

Не допускается применение бывших в употреблении ПИ-труб и ПИ-фасонных изделий.

Для вновь строящихся, реконструируемых, капитально ремонтируемых тепловых сетей должны применяться материалы и полуфабрикаты, разрешенные [1]. Применение отводов, тройников, переходов, неподвижных опор, патрубков компенсаторов из спиральношовных стальных труб не допускается.

Теплоизоляция на концах ПИ-труб и ПИ-фасонных изделий должна быть защищена от проникновения влаги в слой пенополиуретана при транспортировании, хранении и монтаже. Антикоррозионное покрытие наружной поверхности стальных труб на концах ПИ-труб и участков смонтированных трубопроводов (далее ПИ-трубопроводов), ПИ-фасонных изделий предусматривать не требуется.

В качестве сигнальных проводников СОДК, расположенных в теплоизоляционном слое ПИ-труб и ПИ-фасонных изделий, должна применяться медная проволока сечением 1,5 мм² (марка ММ 1,5 по [2]).

Стальные водогазопроводные трубы ГОСТ3262-75*(лёгкие, обыкновенные, усиленные) – могут выпускаться оцинкованными ;

Трубы стальные электросварные и др. стальные трубы (смотри методичку для курсовой работы по монтажу).

Трубы латунные и медные применяются для систем отопления и теплоснабжения, так же могут по требованию заказчика или ТНПА применяться трубы из нержавеющей стали (смотри СНБ 4.02.01-03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»).

Отлично сдать экзамен!