

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИ-ТРУБЫ

- прием компонентов для производства ППУ;
- прием гранулированного ПЭ;
- прием стальных труб;
- подготовка ПЭ и изготовление оболочек;
- подготовка компонентов для изготовления пенополиуретана;
 - подготовка стальных труб;
- сборка конструкции “труба в трубе”;
- подготовительные операции перед нанесением пенополиуретана;
- заливка пенополиуретана;
- контроль готовой продукции;
- маркировка и складирование готовых изделий.

Приемка компонентов для производства ППУ.

- 4.1.2 Каждая партия поступающих компонентов должна иметь сертификат предприятия-изготовителя. Применение материалов, не имеющих сертификатов, не допускается. Марки поступающих компонентов должны соответствовать пункту 3.1 настоящего регламента. Допуск в производство других марок компонентов разрешается только после проведения производственных испытаний по согласованию с главным технологом.
- 4.1.3 Каждая партия поступающих компонентов допускается в производство на основании результатов входного контроля.. Заключение о пригодности партии к применению в производстве выдается на основании соответствия результатов испытаний установленным требованиям и данным, указанным в сертификате предприятия-изготовителя.
- При повторной поставке партий компонентов, которые уже были проверены ранее, проведение входного контроля не является обязательным условием допуска в производство.

Приемка компонентов для производства ППУ (продолжение)

- 4.1.5 Выгрузка жидкого сырья из транспортной тары (бочек, емкостей) в емкости для хранения на складе сырья производится бочковыми насосами. Для обеспечения нормальной работы насосов температура жидких компонентов при их перекачке должна быть не ниже 16⁰С.
- 4.1.7 При хранении бочек с полиольным компонентом более 6 месяцев необходимо во избежание расслаивания полиольной смеси выполнить перед выкачиванием компонента перемешивание компонента в бочке следующим методом: закрытую бочку положить горизонтально на ровную поверхность и выполнить перекачивание бочки с оборотом на 360° в противоположных направлениях в течение не менее 20 минут.
- 4.1.8 При хранении изоцианатного компонента при температуре ниже +14°С в случае образования кристаллов в жидкости необходимо до перекачивания устранить кристаллы следующим образом: нагреть емкость с компонентом до температуры +60°...+70°С, затем выполнить перемешивание компонента методом перекачивания бочки, как указано в п. 4.1.6, затем охладить компонент до +18...+25°С.

Приемка гранулированного ПЭ.

- 4.2.3 Каждая партия поступающего полиэтилена должна иметь сертификат предприятия-изготовителя. Применение материалов, не имеющих сертификатов, не допускается.
- 4.2.4 Каждая партия поступающего полиэтилена допускается в производство на основании результатов входного контроля. Заключение о пригодности партии к применению в производстве выдается инженером по контролю качества, выполняющим входной контроль партии, на основании соответствия результатов испытаний показателям сертификата предприятия-изготовителя.

Подготовка ПЭ и производство оболочек.

- 4.4.1 Из накопителя по мере необходимости гранулы подаются в бункерную сушилку емкостью около 3 тонн.
- Сушка полиэтилена должна выполняться при температуре 80-85°C в течение не менее 2 часов.
- В случае наличия значительного (видимого без применения специальных приборов) количества воды в упаковках с полиэтиленом сушка должна выполняться от 3 до 8 часов до полного удаления влаги.
- 4.4.2 После замены головки экструдера для изготовления оболочки другого диаметра требуется предварительный нагрев головки экструдера.
- 4.4.3 После прогрева головки экструдера в течение указанного времени выполняется установка «спутника» - готовой оболочки. Выходящая из головки экструдера расплавленная масса полиэтилена присоединяется к торцу «спутника», после чего запускается вытяжной механизм экструдерной линии.
- 4.4.4 Начальный участок ПЭ оболочки, имеющий нестабильные геометрические размеры и неровную поверхность, выбраковывается и в дальнейшем используется для переработки и производства вторичного полиэтилена.
- 4.4.5 Высушенные гранулы подаются из сушилки в оперативные емкости: вместимостью 5,9 тонн и 0,9 тонны непосредственно на экструдерных линиях. Из этих емкостей гранулы подаются напрямую в экструдеры.

Подготовка ПЭ и производство оболочек (продолжение)

- 4.4.7 ПЭ труба, сформированная в экструдере, непрерывно выходит из фильеры и после остывания разрезается на заготовки, длина которых зависит от длины стальных труб, для которых они предназначены. Длина заготовок включает запас на усадку.
- Обрезка “в размер” должна производиться на участке сбора трубной конструкции не ранее чем через 24 часа после изготовления оболочки точно под длину стальной трубы.
- 4.4.8 Для повышения адгезии внутренняя поверхность ПЭ оболочек подвергается обработке коронным разрядом.

- 4.7.1.2 Стальные трубы поступают в камеру предварительного нагрева и сушки для освобождения от наледи и влаги.
- 4.7.1.3 Далее трубы конвейером подаются в дробеструйную установку где стальной дробью производится очистка их наружной поверхности от ржавчины и окалины. Степень очистки поверхности после дробеструйной обработки труб должна быть не ниже степени очистки 2 в соответствии с ГОСТ 9.402.
- 4.7.1.4 Скорость дробеструйной обработки подбирается таким образом, чтобы обеспечить очистку наружной поверхности трубы до требуемого уровня за минимальное время.
- Рекомендуемое время очистки труб составляет:
 - на А-линии – 0,9 м²/мин;
 - на В-линии – 2,7 м²/мин.
- Поскольку конец трубы, заходящей в дробеструйную установку первой в партии, остается неочищенным, труба после выхода из установки переключается мостовым краном на накопительный стапель и очищается заново.
- 4.7.1.5 После выполнения дробеструйной обработки трубы отсекаются переключателем на промежуточные покаты. При этом осуществляется визуальный контроль степени очистки труб и наличием каверн, выводящих толщину стенки за пределы допусков, установленных нормативной документацией, по которой изготовлена стальная труба. При необходимости производится отбраковка труб.

Подготовка компонентов для производства пенополиуретана.

- 4.5.1 Пенополиуретан для заполнения межтрубного пространства получают смешением жидких компонентов А и Б в установленной пропорции. Компонент А (полиольный компонент) представляет собой смесь простых полиэфиров, стабилизатора пены, активатора и вспенивающего реагента. Компонент Б – 4,4 дифенилметандииизоцианат (далее – изоцианат).
- 4.5.2 Рецептура композиции устанавливается изготовителем системы ППУ.
- 4.5.3 При переходе на систему ППУ другой марки в соответствии с п. 4.6.5 проводятся процедуры тарировки заливочной машины и проверки фактической производительности, по результатам которых проверяется фактически обеспечиваемая заливочной машиной рецептура компонентов и в соответствии с 4.6.3, 4.6.4 разрабатывается таблица параметров заливки на погонный метр изоляции.

Подготовка компонентов для производства пенополиуретана (продолжение)

При переходе с одной марки полиола на другую необходимо промыть емкости и шланги заливочной машины метиленом хлористым техническим по ГОСТ 9968-73 или диоктилфталатом по ГОСТ 8728-77 или импортным аналогом "Mesamoll".

Порядок промывки:

- полностью выкачать или выработать из емкости старый компонент;
- залить в емкость 1-2% промывочного материала;
- довести температуру промывочного материала до 15°C;
- включить машину в импульсный режим, повторить 4-5 раз;
- слить промывочный материал;
- залить в емкость 50-70 л компонента;
- довести температуру компонента до 15°C;
- включить машину в импульсный режим, повторить 4-5 раз;
- слить компонент;
- залить в емкость компонент, на котором будет выполняться дальнейшая работа;
- заправить емкость компонентом в необходимом количестве, довести температуру до 18°C;

Подготовка компонентов для производства пенополиуретана (продолжение)

- повторить импульсный режим 4-5 раз, проверить давление;
- произвести тарировку заливочной машины в соответствии с 4.6.5 и контрольный впрыск (мешочную пробу) по ТУ 6-55-32-89 и 4.6.6. При положительных результатах контрольного впрыска машина готова к работе.

Отработанный промывочный материал и компонент, смешанный с промывочным материалом, сливаются в герметично закрывающиеся бочки. Бочки с отработанным материалом маркируются обозначением «слив» и наименованием промывочного материала или смеси промывочного материалов и компонента, например: «Мезомол, слив» или «Изолан А345+мезомол, слив» и датой использования.

Подготовка компонентов для производства пенополиуретана (продолжение)

- 4.5.9 Для обеспечения правильной и бесперебойной работы заливочных машин изоцианат не должен содержать механических примесей. Если в изоцианате образовался осадок, то при подготовке сырья его необходимо нагреть до $60 \div 70^{\circ}\text{C}$ до полного растворения осадка. Затем изоцианат охлаждают до температуры $18 \div 25^{\circ}\text{C}$ и проверяют визуально на отсутствие осадка. Перед подачей в емкость заливочной машины изоцианат фильтруется через сетку со стороной ячейки 0,3 мм.
- 4.5.10 После загрузки компонента Б в емкость заливочной машины ее следует герметично закрыть во избежание реакции изоцианата с влагой воздуха.
- 4.5.12 Температура компонентов А и Б в емкостях заливочных машин должна поддерживаться на уровне $20 \pm 4^{\circ}\text{C}$ (оптимально $18 \div 22^{\circ}\text{C}$).

4.6 Подготовительные операции перед нанесением пенополиуретана.

- 4.6.1 Перед пуском заливочной машины должна быть проверена работа приточно-вытяжной вентиляции, исправность энергосистемы установки, контрольных и измерительных приборов, наличие сжатого воздуха и возможность его регулирования, а также должен быть проведен осмотр всех узлов машины в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
- 4.6.2 При расчете массы или времени заливки изделия, оператор заливочной машины руководствуется утвержденной технологической службой предприятия таблицей параметров заливки на погонный метр изделия

4.6 Подготовительные операции перед нанесением пенополиуретана (продолжение)

4.6.3 Таблица параметров заливки на погонный метр изделия разрабатывается технологической службой предприятия на основании результата последнего актуального определения фактической производительности заливочной машины при выполнении мешочной пробы в соответствии с п. 4.6.6.

Таблица параметров заливки выдается на каждую заливочную машину на каждую применяемую систему ППУ. Изменения в таблицу параметров заливки могут быть внесены только инженером по контролю качества на участке изоляции труб или технологической службой предприятия.

В таблице параметров заливки должны быть указаны:

- номер или обозначение заливочной машины;
- дата выдачи таблицы на производственный участок;
- наименование системы (систем) ППУ, для которых применима данная таблица;
- дата выполнения и результат тарировки машины;
- дата и выполнения и результат мешочной пробы, учтенный при расчете параметров заливки на погонный метр в данной таблице;
- лицо, разработавшее и передавшее на участок данную таблицу.

4.6 Подготовительные операции перед нанесением пенополиуретана (продолжение)

4.6.5 Процедура тарировки заливочной машины выполняется согласно п. 4.6.5.1- 4.6.5.6. Процедура определения фактической производительности машины выполняется согласно 4.6.6.

4.6.5.1 В соответствии с соотношением компонентов, указанному в технической документации или сертификате на применяемую систему ППУ, насосы заливочной машины регулируются таким образом, чтобы обеспечить выход компонентов в требуемом соотношении.

Производительность насосов, электроприводы которых не оснащены инвертором, регулируется вручную вращением маховика.

Производительность насосов, электроприводы которых оснащены инвертором, регулируются вводом соответствующих параметров с помощью пульта управления машиной.

При ручной регулировке рекомендуется не изменять производительность насоса, подающего изоцианат, для обеспечения точности при расчете необходимой производительности полиольного насоса и воспроизводимости настроек при последующих регулировках.

4.6.5.2 Для проверки фактического соотношения компонентов необходимо выполнить в рабочем режиме впрыск каждого компонента в отдельные емкости.

На машинах, оснащенных контрольными головками, впрыск выполняется через контрольные головки.

На машинах, не оснащенных контрольными головками, впрыск выполняется через разделительную вилку, устанавливаемую на смесительную камеру вместо заливочного ствола.

4.6 Подготовительные операции перед нанесением пенополиуретана (продолжение)

4.6.5.3 Определение массовой подачи компонента А насосом заливочной машины производится следующим образом: в сухой и чистый полиэтиленовый мешок объемом до 200 л, взвешенный на весах с точностью до 0,001 кг, за время 1,0÷2,0 секунды через контрольную головку заливочной машины дозируют компонент А. После дозирования взвешиванием определяется массовая подача насоса по компоненту А.

Допускается выполнение впрыска в полиэтиленовую канистру. Объем канистры должен превышать ожидаемый при выполнении пробы объем компонента.

Массовую подачу компонента Б определяют аналогично компоненту А одновременно с компонентом А.

4.6.5.4 Соотношение компонентов рассчитывают по формуле

$$R = M_B / M_A ,$$

где M_B – масса изоцианата нетто; M_A – масса полиола нетто.

4.6 Подготовительные операции перед нанесением пенополиуретана (продолжение)

4.6.5.5 При расхождении полученного соотношения более чем на 0,05 от требуемого, выполняется повторная регулировка полиольного насоса и повтор процедуры тарировки до тех пор, пока расхождение между фактическим соотношением и требуемым не будет менее 0,05.

4.6.5.6 В случае, если заливочная машина оснащена расходомерами и программа управления машиной позволяет определять фактический расход по компонентам или соотношение в режиме заливки или в режиме имитации заливки, допускается выполнять тарировку по показаниям дисплея контроллера машины.

В этом случае допускается выполнять процедуру тарировки через контрольные головки только в случае сомнений в правильности определения соотношения контроллером заливочной машины (например, при отклонениях параметров реакции от требуемых для данной системы ППУ или при расхождении расчетного и фактического расхода компонентов).

4.6 Подготовительные операции перед нанесением пенополиуретана (продолжение)

4.6.6 Контрольную заливку выполняют с целью определения параметров вспенивания полученной композиции ППУ и фактической производительности машины.

Контрольная заливка выполняется следующим образом: в сухой и чистый полиэтиленовый мешок объемом до 200 л, взвешенный на весах с точностью до 0,001 кг, за время 1,0÷2,0 секунды через заливочную головку заливочной машины впрыскивают смесь компонентов ППУ. При вспенивании определяются параметры, указанные в таблице 7.

После затвердевания компонента мешок взвешивается и определяется производительность заливочной машины по формуле:

$$Q = (M - M_0) / \tau,$$

где Q – производительность машины, кг/сек;

τ - время впрыска в секундах,

M – масса мешка с пеной,

M_0 – масса мешка без пены.

Контрольную заливку (“машинную” технологическую пробу) производят при рабочей температуре сырья 18÷22°C.

Сборка конструкции «труба-в-трубе».

Трубы для тепловых сетей.

4.8 Сборка конструкции «труба-в-трубе».

4.8.1 Трубы для тепловых сетей.

4.8.1.1 После подготовки стальные трубы через промежуточные покати поступают на стапель установки центрирующих опор.

Шаг или количество центрирующих опор на трубе определяются КД на изделие.

4.8.1.2 Крепление центрирующих опор на А-линии выполняется с помощью стяжных пластиковых хомутов или стальной проволоки. Крепление центрирующих опор на В-линии выполняется ручной стяжной пневматической машиной.

Если в качестве центрирующих опор используются параллелепипеды из ППУ, крепление выполняется лентой-скотч шириной не менее 40 мм или полимерной лентой с помощью ручной стяжной электрической машины.

4.8.1.3 После закрепления центрирующих опор выполняется установка проводников-индикаторов. При необходимости для поддержания проводников-индикаторов могут быть установлены держатели из полипропилена или полиэтилена.

Расположение проводников относительно продольного шва (швов) трубы определяется утвержденным рабочим чертежом.

Сборка конструкции «труба-в-трубе» (продолжение)

4.8.1.4 Трубы с установленными центрирующими опорами и проводниками-индикаторами по трубному транспортеру передаются на подъемный стол, расположенный на одной оси с транспортной тележкой, на которую системой передаточных устройств подаются полиэтиленовые или стальные оболочки соответствующего типоразмера.

4.8.1.5 В исходном положении транспортной тележки производится обрезка полиэтиленовой оболочки планетарной пилой на нужную длину.

Длина полиэтиленовой оболочки после обрезки определяется по формуле

$$L_{\text{оболочки}} = L_{\text{стальной трубы}} - 2 * L_{\text{min изолированных концов}} + L_{\text{поправочная}}$$

(8)

где $L_{\text{поправочная}}$ – экспериментально определяемая разница в длине оболочки до заливки ППУ и после заливки, обычно находится в пределах 2-4 см в зависимости от свойств применяемой системы ППУ, толщины теплоизоляционного слоя и марки полиэтилена, из которого изготовлена оболочка.

Стальные оболочки изготавливаются строго заданной длины с обрезкой торцов точно в размер с учетом средней длины изолированных концов стальной трубы.

4.8.1.6 После обрезки оболочки она передается на транспортную тележку.

При изоляции труб в стальной оболочке на В-линии в зависимости от диаметра и массы стальной трубы в нижней части торца стальной трубы, заходящей в оболочку, устанавливается приспособление «башмак» для предупреждения деформации оболочки торцом трубы при её перемещении.

Затем производится совмещение осей оболочки и стальной трубы и начинается ее надвиг на стальную трубу с установленными центрирующими кольцами. По мере надвига поддерживающие стальную трубу опоры опускаются в автоматическом или ручном режиме.

4.8.1.7 Полученная конструкция “труба в трубе” цепным конвейером подается в печь, где производится ее прогрев до 24-35°С. Рекомендуемая температура прогрева устанавливается технологическим персоналом в зависимости от применяемой системы ППУ, материала оболочки и условий внешней среды.

4.8.1.9 Далее выполняется заливка ППУ по 4.9.

4.9 Заливка пенополиуретана.

4.9.1 После термостатирования трубная конструкция поступает на наклонный стол для заливки ППУ. При необходимости выполняется ориентирование трубы продольным швом в положение «12 часов».

4.9.2 На торцы трубной конструкции устанавливаются герметизирующие фланцы. Фланцы устанавливаются вентиляционными отверстиями в положение «12 часов».

Со стороны заливочной машины устанавливается заливочный фланец с заливочными и вентиляционными отверстиями. С противоположной стороны устанавливаются фланцы с вентиляционными отверстиями (без заливочных отверстий).

4.9.3 Для предотвращения вытекания заливаемой жидкой композиции ППУ и вспенивающейся массы, на внутренней стороне фланцев предусмотрены кольцевые резиновые уплотнения. Поверхность металлических заглушек, соприкасающаяся со вспенивающейся композицией, предварительно смазывается антиадгезионной смазкой.

При заливке труб в стальной оболочке следует применять заливочные фланцы, оснащенные дополнительным уплотнением между фланцем и оболочкой.

Заливка пенополиуретана (продолжение)

4.9.4 Крепление заливочных фланцев выполняется с помощью струбцин, устанавливаемых на торцы изделия. Для исключения повреждений поверхности изделия между прижимным болтом струбцины и поверхностью изделия устанавливаются защитные торцевые кольца. Допускается применение струбцин с защитными латунными вставками. При наличии на изделии внутреннего покрытия должны применяться только струбцины с хомутовой опорной частью, не оказывающие воздействия на внутреннюю поверхность изделия. В случаях, когда струбцины с хомутовой опорной частью не обеспечивают фиксацию заливочного фланца, должны применяться дополнительные стяжные приспособления, соединяющие заливочные фланцы друг с другом или с крепежными элементами заливочного стола.

4.9.5 В процессе впрыска смеси компонентов ППУ и до завершения пенообразования труба должна быть расположена наклонно. Сторона трубы, с которой выполняется впрыск ППУ, должна быть расположена выше, чем противоположная сторона.

Величина угла наклона определяется экспериментально таким образом, чтобы обеспечить минимальную разницу между заливочной плотностью на торцах трубы.

В течение производственного процесса изоляции правильность подбора угла наклона трубы проверяется по разнице во времени заполнения концов трубы: время заполнения поднятой стороны трубной конструкции должно быть на 5-20 секунд больше, чем время заполнения нижней стороны.

Заливка пенополиуретана (продолжение)

4.9.6 Не допускается выполнение заливки с нижнего конца трубы.

4.9.7 После установки трубной конструкции на заливочный стол и наклона трубы на требуемый угол, в межтрубное пространство производится заливка композиции пенополиуретана. Смесь компонентов подаётся через заливочное отверстие фланца в межтрубное пространство через ствол, установленный на смесительную камеру заливочной головки. Впрыск выполняется через заливочное отверстие фланца со стороны трубы, расположенной выше. Во избежание вылета впрыскиваемой пены из отверстий для выхода воздуха, последние должны быть закрыты в момент впрыска. После окончания процесса заливки, продолжительность которой рассчитана заранее и установлена на реле времени заливочной машины, и выемки форсунки, заливочное отверстие в заглушке закрывается, а отверстия для выхода воздуха открываются.

4.9.8 В процессе вспенивания пенополиуретановой композиции происходит заполнение межтрубного пространства по направлению снизу вверх с одновременным вытеснением из него воздуха через вентиляционные отверстия в верхнем фланце. Через 0,5-1 секунду после начала выхода пены из вентиляционных отверстий заслонки вентиляционных отверстий закрываются. Задержка в 0,5-1 секунду необходима для предупреждения образования на торце изоляции полости из-за неполного выхода воздуха.

Заливка пенополиуретана (продолжение)

4.9.9 После заполнения межтрубного пространства ППУ снятие фланцев допускается не раньше чем обеспечивается отсутствие выпирания ППУ на торцах после снятия фланцев. При стандартных толщинах изоляции (как для типоразмеров тепловых сетей) и стандартных системах ППУ это время составляет не менее 10 минут, для труб нефтепроводов с толщиной изоляции 100 мм – не менее 20 минут.

Минимально допустимая длительность технологической паузы между заполнением ППУ и снятием фланцев устанавливается опытным путём для конкретных условий заливки, типоразмера конструкции и системы ППУ.

4.9.10 После заполнения ППУ изолированная труба не должна перемещаться с места заливки не менее 3 минут после выхода пены из вентиляционных отверстий.

4.9.9 После снятия фланцев выполняется контроль труб в соответствии с планом технического контроля и маркировка.

4.9.13 В начале смены одна труба контролируется на разброс плотности ППУ на торцах. Ни на одном из торцов плотность сердцевины не должна быть менее 60 кг/м³. При разбросе плотности более 10 кг/м³ необходима корректировка угла наклона трубы.

Хранение готовой продукции

10 Транспортирование и хранение

10.1 Изолированные трубы и фасонные изделия перевозят автомобильным, железнодорожным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивающими сохранность изоляции и исключающими возникновение продольного прогиба.

10.2 Погрузочно-разгрузочные работы осуществляют в интервале температур, указанных для проведения строительно-монтажных работ, но не ниже:

- минус 18 °С — для труб с полиэтиленовой трубой-оболочкой;
- минус 50 °С — для труб со стальной защитной оболочкой.

По согласованию с заказчиком при применении специальных марок полиэтиленовых оболочек и при обеспечении сохранности изолированных труб и фасонных изделий допускается работа при более низких температурах.

Хранение готовой продукции (продолжение)

10.3 Для погрузки и разгрузки изолированных труб и фасонных изделий следует применять специальные траверсы и мягкие полотенца шириной 50—200 мм. Не допускается использовать цепи, канаты и другие грузозахватные устройства, вызывающие повреждение изоляции.

Для изолированных труб диаметром более 108 мм допускается использование торцевых захватов со специальными траверсами.

10.4 Строго запрещается сбрасывание, скатывание, соударение труб и фасонных изделий и волочение по земле.

10.5 Транспортные средства должны быть оборудованы для перевозки изолированных труб и фасонных изделий. Укладку изолированных труб и фасонных изделий в транспортные средства необходимо производить ровными рядами на инвентарные щиты и прокладки, не допуская перехлестов и повреждений. В качестве амортизатора между трубами с целью исключения повреждения покрытия допускается использовать поролон, резину и т. п.

Раскатывание нижнего ряда труб при транспортировании не допускается.

10.6 Изолированные трубы и фасонные изделия должны храниться на ровных горизонтальных площадках, очищенных от камней и других посторонних предметов, которые могут привести к повреждению полиэтиленовой оболочки.

10.7 Складирование изолированных труб производят штабелями высотой не более 2 м для труб с диаметром оболочки до 630 мм включительно, не более трех рядов — для труб диаметром оболочки 710—800 мм и не более двух рядов — для труб диаметром оболочки 900 мм и выше. Для предотвращения раскатывания труб в штабелях должны быть установлены боковые опоры. Допускается укладка труб меньшего диаметра на трубы большего диаметра.

10.8 Фасонные изделия хранят рассортированными по видам и диаметрам в специально оборудованных для них местах.

10.9 Изолированные трубы и фасонные изделия при хранении более двух недель на открытом воздухе должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей (в тени, под навесом или покрыты рулонными материалами). Торцы стальных труб могут быть защищены от проникновения влаги и посторонних включений.

10.10 На строительных площадках изолированные трубы следует укладывать на песчаные подушки шириной не более 1,2 м и высотой не менее 300 мм, отсыпанные перпендикулярно к длине труб, под концы и середину трубы. Для предупреждения попадания воды в теплоизоляционный слой с торцов трубы крайние песчаные подушки располагают на расстоянии около 1 м от концов ее оболочки.

10.11 Складирование, хранение и монтаж труб и фасонных изделий в местах, подверженных затоплению водой, не допускается. Положение фасонных изделий при хранении должно исключать скопление атмосферных осадков на торцах изоляции.