РАЗРАБОТАНО

Главный инженер ОАО «Объединение ВНИПИ Энергопром» Л.А. Тутыхин

(«31» января 2008 г.)

Зав. лабораторией тепловых сетей ОАО «Объединение ВНИПИ Энергопром» Г.Х. Умеркин, д.т.н.

(«31» января 2008 г.)

Исполнительный директор Ассоциации производителей и потребителей труб с индустриальной полимерной изоляцией И.Л. Майзель, к.т.н

(«31» января 2008 г.)

Руководство

по выбору конструкций и подбору материалов для стыковых соединений стальных труб и фасонных изделий с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке для бесканальной прокладки трубопроводов тепловых сетей и горячего водоснабжения (для проектных и строительно-монтажных организаций)

Москва 2008

gost.e-ecolog.ru

Оглавление

1.Введение…….....2
2.Общиесведения…….....2
3.Нормативные документы……..... 3
4.Конструкции стыковых соединений……..... 3
5.Материалы для теплогидроизоляции стыковых соединений……4
6.Методика испытания стыковых соединений….....7

Введение

Настоящее Руководство разработано Ассоциацией производителей и потребителей трубопроводов с индустриальной полимерной изоляцией, ОАО «Объединение ВНИПИ «Энергопром», рядом других организаций и гармонизировано с ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой; EN 489-2003 «Предварительно изолированные системы сборных труб для подземных сетей горячей воды. Соединительные швы для стальных основных труб, полиуретановой термоизоляции и внешней рубашки из полиэтилена высокой плотности», СП41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке», а также использованы Руководства по применению труб с индустриальной изоляцией из ППУ различных производителей.

Данное Руководство разработано в целях оказания помощи проектировщикам, сметчикам, строителям и монтажникам организаций, осуществляющих работы по проектированию новых, реконструкции и капитальному ремонту тепловых сетей с применением труб в индустриальной пенополиуретановой изоляции.

2. Общие сведения

2.1. Настоящее Руководство определяет требования к стыковым соединениям, материалам, используемым для заделки стыков и способам производства работ для выполнения этих требований.

2.2. Швы стыковых соединений между оболочкой трубы и муфтой, должны быть:

- влагонепроницаемыми;
- устойчивыми к осевым нагрузкам, вызываемым осевым движением трубы под землей;
- устойчивыми к температурным изменениям.

2.3. Конструкция оболочек стыковых соединений с полиэтиленовыми оболочками труб должны быть герметичными при давлении внутри стыкового пространства 0,05МПа в течение 5 минут.

2.4. Конструкция теплоизолированных стыков должна выдерживать не менее 1000 циклов испытаний, согласно методике приложения СП 41-105-2002 (прилагается) и EN 489.

2.5. Тепловая изоляция стыковых соединений должна обеспечивать такие же показатели, как и тепловая изоляция самого трубопровода. Для обеспечения теплоизоляции стыков используют пенополиуретановые композиции с теми же физико-механическими и теплофизическими показателями, что и у основного теплопровода в ППУ-изоляции и фасонных изделий в соответствии с ГОСТ 30732-2006.

2.6 Заливку стыкового пространства следует производить с помощью пенопакетов или заливочных машин.

2.7. Монтажные стыки должны обеспечивать герметичность трубопровода, при изменении температуры теплоносителя.

2.8. Система ОДК должна соответствовать ГОСТ 30732-2006.

2.9. Перед монтажом стыка теплоизоляционный слой ППУ на торцах трубы удаляется на глубину от 2 до 5 см.

3. Нормативные документы

При разработке Руководства были использованы нормативные документы, регламентирующие процесс производства, проектирования и проведения строительно-монтажных работ по применению тепловых сетей с трубами в индустриальной пенополиуретановой изоляции:

1. ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке»,

ГОСТ 18599-2001 «Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия»

ГОСТ 16338-85 «Полиэтилен низкого давления. Технические условия»

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

ГОСТ 11262-80 «Пластмассы. Метод испытания на растяжение»

ГОСТ 411-77 «Резина и клей. Методы определения прочности связи с металлом при отслаивании»

2. СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке».

3. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»,

4. СниП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»,

5. EN 489-*2003 «Предварительно изолированные системы сборных труб для подземных сетей горячей воды. Соединительные швы для стальных основных труб, полиуретановая теплоизоляция и внешняя рубашка из полиэтилена высокой плотности».*

4. Конструкция стыковых соединений.

4.1.Соединение стальных труб производится электродуговой сваркой.

4.2. Сварка должна производиться специалистами, имеющими соответствующий сертификат.

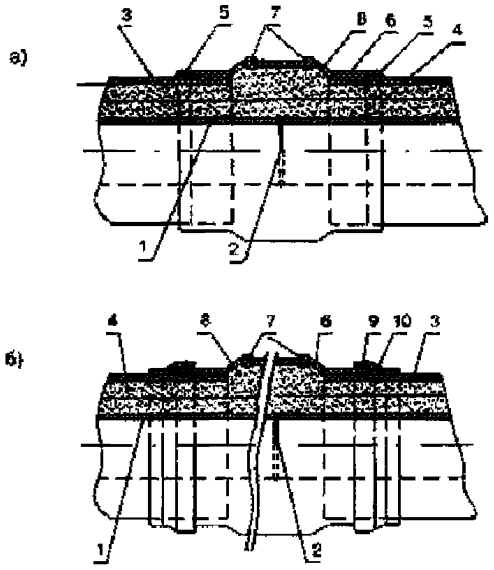
4.3. После сварки стальных труб производится заделка стыкового пространства, для чего, как правило, должны использоваться следующие конструкции стыков:

- мастичные;
- сварные.

4.4. Мастичные и сварные стыки выполняются с применением полиэтиленовых муфт с заполнением их пенополиуретановыми композициями.

4.5. Муфты могут быть полиэтиленовые радиационно или химически сшитые, электросварные, а так же полиэтиленовые простые (не сшитые) с обязательным устройством торцевых защитных манжет.

4.6. Для соединения изолированных труб и фасонных изделий могут применяться сварные конструкции стыка «сварка-заливка» или конструкции стыка с мастичной герметизацией зазоров между внутренней поверхностью муфты и полиэтиленовыми оболочками теплоизолированных труб «герметизация-заливка». Схема конструкции гидроизоляции стыков приведена на рисунке 1.



а – «сварка-заливка»; б – «герметизация-заливка»

1 – стальная труба; 2 – сварной шов; 3 – полиэтиленовая оболочка; 4-провод системы ОДК; 5 – сварка (ленточным нагревателем, экструзионная и пр.);
6-муфта термоусадочная полиэтиленовая или муфта с термоусаживающимися концами; 7- вваренные пробки из полиэтилена; 8 – пенополиуретан;
9 – герметик; 10 – манжет из термоусаживающегося полиэтилена

Рисунок 1. Конструкция гидроизоляции стыка

Возможно применение конструкции стыков с использованием металлического кожуха с продольным разрезом и последующей защитой термоусадочными муфтами (полотнами) из сшитого полиэтилена.

5. Материалы, используемые для теплогидроизоляции стыковых соединений, СОДК.

5.1. Материалы для гидроизоляции стыковых соединений.

5.1.1. Муфта полиэтиленовая простая.

Применяется для гидроизоляции стыкового соединения с использованием адгезивной ленты, торцевыми манжетами, выполненными из термоусаживающейся ленты с продольными замковыми соединениями. Применение торцевых манжет обязательно.

Для изготовления полиэтиленовых муфт применяется термосвето-стабилизированный полиэтилен низкого давления высокой плотности черного цвета, выпускаемый по ГОСТ 16338.

Муфты для изоляции стыков должны соответствовать ГОСТ 30732–2006 и ГОСТ 18 599 и изготавливаться по технологическому регламенту, утвержденному предприятием изготовителем.

Муфты должны иметь сертификат соответствия и протокол испытания на соответствие требованиям ГОСТ 30732-2006, EN-489 и СП-41-105-2002 на число циклов равных 1000.

Работы по гидроизоляции стыковых соединений простой полиэтиленовой муфтой следует проводить согласно инструкции предприятия-изготовителя.

5.1.2. Муфта термоусаживаемая из радиационно-сшитого полиэтилена (PE-X (с)).

Применяется для гидроизоляции стыкового соединения с использованием адгезивной ленты. Структура материала позволяет производить изоляцию стыка без использования торцевых манжет.

Для изготовления полиэтиленовых муфт применяется термосвето-стабилизированный полиэтилен низкого давления высокой плотности черного цвета, выпускаемый по ГОСТ 16338 с последующим облучением электронным лучом и соответствующий ГОСТ Р 52134-2003.

Муфты должны иметь сертификат соответствия и протокол испытания на соответствие требованиям ГОСТ 30732 – 2006, EN-489 и СП-41-105-2002 на число циклов равных 1000.

Работы по гидроизоляции стыковых соединений радиационно-сшитой полиэтиленовой термоусаживаемой муфтой следует проводить согласно инструкции предприятия-изготовителя.

5.1.3. Муфта электросварная.

Применяется для гидроизоляции стыкового соединения. Соединение муфты с внешней полиэтиленовой оболочкой трубопровода осуществляется электрическим током через специальные закладные нагревательные элементы. Основная область применения - стыки больших диаметров от 560 мм до 1200 мм.

Муфты должны иметь сертификат соответствия и протокол испытания на соответствие требованиям ГОСТ 30732-2006, EN-489 и СП-41-105-2002 на число циклов равных 1000.

Работы по гидроизоляции стыковых соединений электросварной полиэтиленовой муфтой следует проводить согласно инструкции предприятия-изготовителя.

5.1.4. Муфта электросварная разрезная.

Применяется для гидроизоляции стыкового соединения с использованием муфты из полиэтилена с последующей герметизацией горизонтального шва ручным экструдером. Соединение муфты с внешней полиэтиленовой оболочкой трубопровода осуществляется электрическим током через специальные закладные нагревательные элементы.

Муфты для изоляции стыков должны соответствовать ГОСТ 30732-2006 и ГОСТ 18599 и изготавливаться по техническому регламенту, утвержденному предприятием-изготовителем.

Муфты должны иметь сертификат соответствия и протокол испытания на соответствие требованиям ГОСТ 30732-2006, EN-489 и СП-41-105-2002 на число циклов равных 1000.

Работы по гидроизоляции стыковых соединений электросварной полиэтиленовой термоусаживаемой муфтой следует проводить согласно инструкции предприятия-изготовителя.

5.1.5. Адгезивная лента.

Адгезивная лента изготавливается на клеевой основе (допускается

применение адгезивного материала армированного стекловолокном) и предназначена для максимально эффективного крепления внутренней оболочки муфты к внешней оболочке трубопровода и
обеспечивает гидроизоляцию стыка и устойчивость муфты к сдвиговым нагрузкам при температурных подвижках.

Адгезивная лента должна отвечать требованиям испытаний ГОСТ 11262-80 «Пластмассы. Метод испытания на растяжение», ГОСТ 411-77 «Резина и клей. Методы определения прочности связи с металлом при отслаивании» и изготавливаться по технологическому регламенту, утвержденному предприятием изготовителем.

Работы по монтажу следует проводить согласно инструкции предприятия-изготовителя.

5.1.6. Манжеты с замковыми пластинами.

Манжеты с замковыми пластинами применяются для повышения надежности монтажа муфты простой полиэтиленовой (не радиационно-сшитой) к сдвиговым нагрузкам при температурных подвижках трубопровода.

Манжета имеет двухслойную конструкцию (полиэтиленовая основа и термоплавкий адгезив). Верхний, полиэтиленовый радиационно или химически модифицированный слой манжеты обладает свойством термоусадки, а термоплавкий клеевой слой обладает высокой адгезией, стойкостью к сдвиговым деформациям.

Для замыкания манжеты в кольцо, непосредственно на трубе, применяются замковые пластины, представляющие собой безусадочную армированную стеклосеткой полиолефиновую ленту с нанесенным на нее клеевым слоем повышенной стойкости к сдвиговым нагрузкам.

Использование сочетания простой муфты и манжеты с замковыми пластинами должно удовлетворять требованиям СП-41-105-2002 и пройти испытания на число циклов равных 1000.

Работы по гидроизоляции стыковых соединений простой полиэтиленовой термоусаживаемой муфтой с применением манжет с замковыми пластинами следует проводить согласно инструкции предприятия-изготовителя.

5.1.7. Пробки для стравливания воздуха и пробки для заваривания.

Пробки для стравливания воздуха (вентиляционные), предназначены для выпуска воздуха и избытков ППУ после теплоизоляции стыка, обеспечивают создание необходимого давления пены в полости стыка.

Пробки для заваривания (вварные конические), предназначены для герметизации отверстий в муфте после теплоизоляции стыка.

Работы по монтажу проводить согласно инструкции предприятия-изготовителя.

5.2. Материалы для монтажа системы ОДК на стыковом соединении.

Держатели проводов системы ОДК предназначены для фиксации проводов на стыке и не позволяют проводам соприкасаться с металлической частью трубопровода.

Гильзы (соединительные муфты для проводов ОДК) предназначены для соединения проводов системы ОДК, с использованием пайки.

Работы по монтажу системы ОДК проводить согласно инструкции предприятия-изготовителя. Рекомендуется для повышения чувствительности

системы ОДК применять вставки из фетра.

5.3. Материалы и оборудование для теплоизоляции (заливки) стыковых соединений.

Заливку ППУ в пространство стыка следует производить с помощью пенопакетов или заливочных машин.

Пенопакет должен обеспечивать качественное ручное смешивание компонентов перед заливкой и получение ППУ смеси в полости стыка в соответствии с ГОСТ 30732-2006.

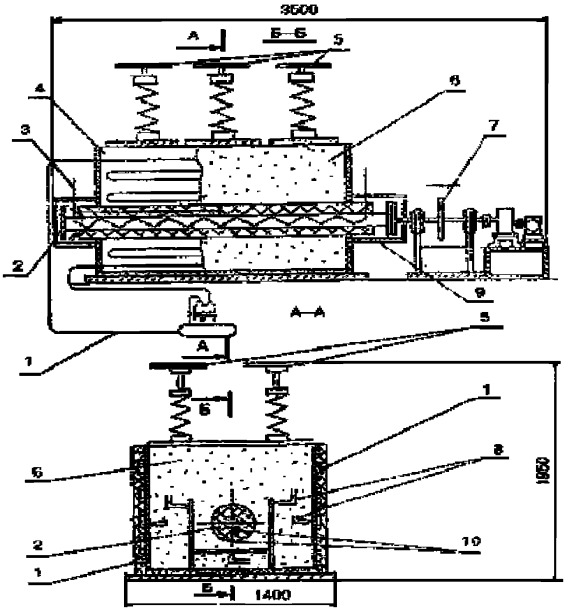
Пенопакет должен иметь сертификат соответствия и протокол испытания на соответствие требованиям ГОСТ 30732-2006.

Работы по теплоизоляции стыковых соединений пенопакетом монтажным или с помощью заливочной машины проводить согласно инструкции предприятия-изготовителя.

6. Методика испытаний стыков теплопроводов с изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке (СП 41-105-2002).

6.1. Настоящая методика распространяется на испытания стыков стальных трубопроводов с индустриальной полимерной теплоизоляцией.

6.2. Испытания термоусаживающихся элементов для заделки теплоизолированных стыков проводятся на контрольных образцах с диаметром наружной оболочки трубы 200 (180) мм на стенде (рисунок 2).



1 – система охлаждения; 2 – фрагмент теплопровода; 3 – нагреватель; 4 – камера; 5 – нажимное устройство; 6 – грунт; 7 – механизм протяжки; 8 – размещение термопар в камере стенда; 9 – теплоизоляция концевых участков;10 – размещение термопар

Рисунок 2. *Стенд для испытания теплопроводов в условиях подземной бесканальной прокладки*

6.3. Испытания проводятся при следующих условиях:

- перед испытанием труба выдерживается в течение 24 ч при температуре 150 °С;
- давление грунта на теплопровод (статическое + динамическое) - 18 кН/м^2;
- вытеснение грунта составляет 75 мм;
- скорость хода вперед изолированной трубы - 10 мм/мин;
- скорость хода назад изолированной трубы - 50 мм/мин;
- изолированная труба испытывается на 1000 циклов, где циклом считается один ход вперед и один ход назад, если это необходимо с промежуточной проверкой целостности муфты через 300, 600.

6.4. Основные требования к испытаниям:

- температурные изменения шва будут следовать нормальному 24-часовому температурному циклу на протяжении всего отопительного периода;
- при остановке теплосети муфта должна противостоять температурным изменениям наружного воздуха - 40 °С и до 150°С (металлической трубы);
- долговечность муфты должна быть не менее 30 лет;
- температура на поверхности теплопровода не должна быть более 40 °С;
- в качестве материала засыпки, находящегося в контакте с трубой, используется песок без острых граней с максимальным размером песчинок не более 4 мм;
- коэффициент трения изолированной трубы о грунт находится в пределах 0,15- 0,65;
- динамические радиальные нагрузки, вызываемые движением автотранспорта, не приводят к увеличению нагрузок свыше удельной нагрузки на полиуретановую пену;
- изгибающий момент не вызывает пластических напряжений в стальной трубе;
- изолированная муфта водонепроницаема на протяжении всего срока службы трубопровода.

gost.e-ecolog.ru