

**Некоммерческое Партнерство «Российское Теплоснабжение»**



**Стандарт организации НП «РТ»  
СТО НП «РТ» 70264433-4-5-2010**

**ТРЕБОВАНИЯ  
ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА  
СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ И  
РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ  
НА ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ В ППУ ИЗОЛЯЦИИ**

*Документ системы  
качества НП «РТ»*

## **Предисловие**

### Сведения о стандарте

- 1 РАЗРАБОТАН специалистами Некоммерческого партнерства «Российское теплоснабжение» и ОАО «ВНИПИЭнергопром»:  
Ю.В. Яровой (НП «Российское теплоснабжение»);  
Ю.Ю. Бурдыга (НП «Российское теплоснабжение»);  
И.Б. Новиков (ОАО «ВНИПИЭнергопром»);  
Д.Е. Черников (ОАО «ВНИПИЭнергопром»);  
Е.В. Фомичева (ОАО «ВНИПИЭнергопром»)
- 2 ВНЕСЕН Научно-техническим Управлением Некоммерческого партнерства «Российское теплоснабжение»
- 3 ОДОБРЕН Научно-техническим Советом Некоммерческого партнерства «Российское теплоснабжение»
- 4 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Президентом Некоммерческого партнерства «Российское теплоснабжение», приказ №14 от «07» апреля 2010 г.
- 5 ВВОДИТСЯ ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт является интеллектуальной собственностью НП «Российское теплоснабжение» и не может быть полностью или частично воспроизведен без официального разрешения НП «Российское теплоснабжение».

## Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Термины, определения и сокращения.....	3
4	Общие положения.....	5
5	Земляные работы.....	5
6	Строительные конструкции .....	7
7	Монтаж трубопроводов.....	8
8	Монтаж системы оперативного дистанционного контроля.....	10
9	Ремонтно-восстановительные работы.....	13
10	Контроль качества.....	14
11	Испытания и промывка (продувка) трубопроводов.....	15
12	Авторский надзор за строительством.....	16
13	Требования к организациям, осуществляющих строительно-монтажные и ремонтно-восстановительные работы на тепловых сетях в ППУ изоляции.....	17
	Приложение А Акт о проведении растяжки компенсаторов.....	18
	Приложение Б Акт о проведении испытаний трубопроводов на прочность и герметичность.....	19
	Приложение В Акт о проведении промывки (продувки) трубопроводов.....	20
	Приложение Г Акт приемки СОДК (увлажнения ППУ изоляции).....	21
	Библиография.....	23

## **Введение**

Настоящий стандарт организации (далее – стандарт) содержит требования, рекомендуемые при контроле за качеством строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ на тепловых сетях в ППУ изоляции.

Настоящий стандарт разработан в соответствии с ПР 1-2007/НП «РТ», ГОСТ Р 1.4, ГОСТ 1.5 и ГОСТ Р 1.5.

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «РТ»**

---

**ТРЕБОВАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА  
СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ И РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ  
НА ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ В ППУ ИЗОЛЯЦИИ**

---

**Quality control requirements of construction and repair and recovery works  
on heat networks in polyurethane insulation**

---

Дата введения - 2010-04-07

**1 Область применения**

Требования по контролю качества строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ на тепловых сетях в ППУ изоляции распространяются на тепловые сети с применением:

- стальных труб с тепловой изоляцией из пенополиуретана с постоянно действующей максимальной температурой теплоносителя не более 140<sup>0</sup>С (допускается повышение температуры не более 150 °С в пределах графика качественного регулирования отпуска тепла 150 °С - 70 °С) и рабочим давлением не более 1,6 МПа;
- гибких гофрированных труб из нержавеющей стали с тепловой изоляцией из пенополиуретана с максимальной температурой теплоносителя 135<sup>0</sup>С (допускается кратковременное воздействие температуры до 160<sup>0</sup>С) и рабочим давлением не более 2,5 МПа;
- гибких труб из сшитого полиэтилена с тепловой изоляцией из пенополиуретана с максимальной температурой теплоносителя 95<sup>0</sup>С и рабочим давлением не более 1,0 МПа.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и классификаторы:

ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организации. Общие положения.

ГОСТ Р 1.5-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

ГОСТ 1.5-2001 Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению.

ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования.

**П р и м е ч а н и е** – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 бесканальная прокладка:** Прокладка трубопроводов непосредственно в грунте.

**3.2 тепловая сеть:** Совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения тепловой энергии и теплоносителя.

**3.3 сильфон:** Осесимметричная упругая оболочка, разделяющая среды и способная под действием давления, температуры, силы или момента силы совершать линейные, сдвиговые, угловые перемещения или преобразовывать давление в усилие.

**3.4 сильфонный компенсатор (СК):** Устройство, состоящее из сильфона (сильфонов) и арматуры, способное поглощать или уравнивать относительные движения определенной величины и частоты, возникающие в герметично соединяемых конструкциях и проводить в этих условиях пар, жидкости и газы.

**3.5 сильфонное компенсационное устройство (СКУ):** Устройство, состоящее из одного или нескольких сильфонных компенсаторов, заключенных в корпус или ряд корпусов, обеспечивающих выполнение компенсаторами своих функций и защищающих компенсаторы от внешних воздействий.

**3.6 стартовый сильфонный компенсатор (ССК):** Сильфонное компенсационное устройство, срабатывающее один раз при пуске тепловой сети.

**3.7 система оперативного дистанционного контроля (СОДК):** Система, предназначенная для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана предварительно изолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции.

**3.8 фасонная часть (деталь):** Деталь или сборочная единица трубопровода или трубной системы, обеспечивающая изменение направления, слияния или деления, расширения или сужения потока рабочей среды.

**3.9 проект организации строительства (ПОС):** Раздел проектной документации, определяющий порядок и способы производства работ на объекте, используемые механизмы, необходимость в трудовых резервах и устанавливающий сроки производства работ.

**3.10 проект производства работ (ППР):** Документ инженерной подготовки производства, определяющий рациональную организацию работ на строительстве линейных сооружений или его участке. ППР составляется в целях определения наиболее эффективных методов выполнения строительно-монтажных работ, способствующих снижению себестоимости и трудоемкости, сокращению продолжительности строительства объекта,

улучшению качества работ, повышению степени использования рабочей силы, машин и механизмов.

3.11 **ППУ** – пенополиуретан.

3.12 **СРО** – саморегулируемая организация.

3.13 **пенопакет монтажный (пенопакет)**: Пленочный контейнер, обеспечивающий качественное смешивание индустриально дозированных компонентов пенополиуретана.

3.14  **$K_{упл}$**  – коэффициент уплотнения.

3.15 **КЗС** – комплект для заделки стыков.

3.16 **Ду** – условный диаметр.



#### **4 Общие положения**

4.1 При производстве строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ на тепловых сетях в ППУ изоляции должны быть соблюдены требования СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [1] и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительство в производстве» [2], включая изменения, касающиеся погрузочно-разгрузочных, земляных, электросварочных и газопламенных работ, гидравлических и пневматических испытаний (в части установления опасных зон).

4.2 Все строительно-монтажные и ремонтно-восстановительные работы на тепловых сетях в ППУ изоляции должны проводиться в соответствии с проектом тепловых сетей, в том числе с ПОС и ППР.

4.3 Все строительно-монтажные и ремонтно-восстановительные работы на тепловых сетях в ППУ изоляции должны соответствовать ТР-95.01-99 «Технологический регламент производства строительно-монтажных работ при возведении зданий и сооружений. Том 2. Монтаж наружных тепловых сетей с промышленной тепловой изоляцией» [3].

4.4 При производстве строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ на тепловых сетях в ППУ изоляции должны быть соблюдены требования противопожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 [4].

#### **5 Земляные работы**

5.1 Земляные работы и работы по устройству оснований необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» [5] и настоящего раздела.

5.2 При бесканальной прокладке дополнительно должны быть выполнены следующие требования:

- рытье траншеи должно производиться без нарушения естественной структуры грунта в основании. Разработка траншеи производится с недобором по глубине 0,1 - 0,15 м. Зачистка производится вручную. В случае разработки грунта ниже проектной отметки на дно должен быть подсыпан песок до проектной отметки с тщательным уплотнением ( $K_{упл}$  не менее 0,95);

- осуществлено устройство прямков для установки осевых компенсаторов, арматуры, отводов, тройников и стыковых соединений со следующими размерами:

- 1 м от наружной изоляции устанавливаемого элемента трубопровода или арматуры в каждую сторону в поперечном направлении;

- 2 м - для установки стартовых компенсаторов;

- 1 м от стыкового соединения элемента трубопровода или арматуры в продольном направлении;

- 0,3 м от низа изоляции для труб диаметром (Ду) до 219 мм и 0,4 м – для труб диаметром (Ду) более 219 мм;

- проведено расширение траншеи по размерам, приведенным в проектной документации, для установки демпферных подушек, устройства камер, дренажной системы и др.;

- обеспечено достаточное пространство для укладки, поддержки и сборки труб на заданной глубине, а также для удобства уплотнения материала при обратной засыпке вокруг теплопроводов;

- на дне траншеи следует предусматривать песчаную подсыпку толщиной 100 - 150 мм. Перед устройством песчаного основания или пластового дренажа следует провести осмотр dna траншеи, выровненных участков перебора грунта, проверку соответствия проекту уклонов dna траншеи. Результаты осмотра dna траншеи оформляются актом на скрытые работы.

5.3 Наименьшую ширину траншей по дну при двухтрубной бесканальной прокладке тепловых сетей следует принимать для труб:

- условным диаметром ( $D_y$ ) до  $250 - 2d_1 + a + 0,6$  м;

- » до  $500 - 2d_1 + a + 0,8 \text{ м}$ ;

- » до 1000 -  $2d_1 + a + 1,0$  м,

где  $d_1$  - наружный диаметр оболочки теплоизоляции (в соответствии с [12]), м;

а - расстояние в свету между оболочками теплоизоляции труб, м.

5.4 Минимальные размеры прямиков под сварку и изоляцию стыков труб следует принимать:

$$\text{ширина} = 2d1 + a + 1,2 \text{ м};$$

длина = 1,2 м для стыка с термоусадочным полотном;

длина = 2,0 м для стыка с муфтами;

глубина для труб условным диаметром ( $D_u$ ) до 200 = 0,3 м (от низа изоляции трубопровода);

для труб с условным диаметром (Ду) 200 и более = 0,4 м (от низа изоляции трубопровода).

5.5 При бетонном основании или опасности подтопления во время монтажа в траншеях трубы диаметром (Ду) до 400 мм необходимо укладывать на подушки из песка, обеспечивающие расстояние 200 мм от оболочки трубы до бетонной плиты, а при диаметре (Ду) более 400 мм - на расстоянии 300 мм. Укладка должна производиться на предварительно утрамбованное основание из песка с коэффициентом уплотнения  $K_{упл}$  не менее 0,95.

5.6 Обратная засыпка при бесканальной прокладке должна производиться послойно с последовательным уплотнением каждого слоя. В местах установки стартовых и осевых сильфонных компенсаторов в зоне наибольшего движения теплопроводов при температурных деформациях (ЛН) необходимо вести послойное уплотнение ( $K_{упл} = 0,97 - 0,98$ ) грунта при обратной засыпке как между трубопроводами, так и между трубопроводами и стенками траншеи. Над верхом полиэтиленовой оболочки изоляции труб, стартовых и осевых компенсаторов обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта толщиной не менее 150 мм. Засыпной материал не должен содержать камней, щебня, гранул с размером зерен более 16 мм, остатков растений, мусора, глины. Стыки засыпают после гидравлических испытаний и их изоляции. Над каждой трубой на слой песка необходимо укладывать маркировочную ленту. Засыпка мерзлым грунтом запрещается.

На поверхности необходимо восстановление тех же слоев покрытия, газонов, тротуаров, которые были до начала работ. До устройства асфальтового покрытия следует укладывать стабилизирующий гравийный слой.

В тех местах, где глубина выемки грунта, грунтовые характеристики или стесненные условия прокладки не позволяют вырыть обычную траншею с откосами и приямками для размещения компенсаторов, следует осуществлять вертикальное крепление траншеи и приямков.

При высоком уровне стояния грунтовых вод (выше глубины дна траншеи) в период строительства должно быть организовано их дренирование или откачка.

## **6 Строительные конструкции**

6.1 Производство работ по сооружению и монтажу строительных конструкций следует выполнять в соответствии с требованиями настоящего раздела и требованиями:

СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» [7] - при сооружении монолитных бетонных и железобетонных конструкций фундаментов, опор под трубопроводы, камер и других конструкций, а также при замоноличивании стыков; а так же при монтаже сборных бетонных и железобетонных конструкций;

ГОСТ 23118-99 «Конструкции стальные строительные» [8] - при монтаже металлических конструкций опор, пролетных строений под трубопроводы и других конструкций;

СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия» [9] - при гидроизоляции каналов (камер) и других строительных конструкций (сооружений);

СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии» [10] - при защите строительных конструкций от коррозии.

6.2 Монолитные железобетонные щиты неподвижных опор необходимо выполнять после монтажа трубопроводов на этих участках.

6.3 В местах ввода трубопроводов бесканальной прокладки в каналы, камеры и здания (сооружения) манжеты стенового ввода и другие устройства прохода через стену, защищающие трубопроводы в ППУ изоляции и обеспечивающие герметизацию ввода, необходимо надевать на трубы во время их монтажа.

6.4 Монтаж сборных элементов дренажных колодцев производится после инструментальной проверки основания из песка, щебня по степени уплотнения или прочности бетона под конструкции колодцев.

## **7 Монтаж трубопроводов**

7.1 Монтаж, укладку и сварку с неразрушающим контролем сварных швов теплопроводов следует производить по СНиП 3.05.03-85\* «Тепловые сети» [11].

7.2 Монтаж трубопроводов в ППУ изоляции следует производить в соответствии с проектной документацией.

7.3 Перед монтажом участка трубопровода проводится проверка состояния изоляции и целостности сигнальных проводов СОДК и отдельных элементов.

До монтажа трубопроводов необходимо проверить устойчивость откосов и прочность крепления траншеи, в которые будут укладываться трубопроводы, а так же прочность креплений стенок и требуемую по условиям безопасности крутизну откосов и траншей, вдоль которых должны перемещаться машины.

7.4 Для монтажа трубы и фасонные детали располагают на бровке траншеи на временных опорах (стироловых блоках, мешках с песком и т.п.).

Перед опусканием труб и арматуры в колодцы и траншеи рабочие должны быть удалены из них.

7.5 Монтаж теплопроводов должен производиться при положительной температуре наружного воздуха. При температурах воздуха ниже нуля необходимо прибегать к специальным мерам, указанным в рекомендациях завода - изготовителя труб. При температурах наружного воздуха ниже минус 18 °С погрузочно-разгрузочные работы, перемещение и монтаж элементов трубопроводов с внешней полиэтиленовой оболочкой на открытом воздухе не допускается.

Монтажные и сварочные работы при температурах наружного воздуха ниже минус 10 °С должны производиться в специальных кабинах, в которых температура воздуха в зоне сварки должна поддерживаться не ниже 0 °С.

7.6 Сварка производится после укладки труб в траншею. Допускается сваривать трубы на бровке траншеи.

7.7 Не допускается устройство стыков теплопроводов в местах прохода их через стены теплофикационных камер, подвалов, а также в пределах конструкции сопряжения бесканальных участков с канальными участками.

7.8 Работы по изоляции стыков следует производить по специальным технологическим инструкциям производителя (поставщиков) трубопроводов или КЗС и соответствующим стандартам НП «РТ».

При стыковке гибких труб из сшитого полиэтилена не допускается удаление армирующей оболочки с напорной трубы.

7.9 Теплоизоляция сварных стыков на трассе и засыпка теплопроводов песком производятся после гидравлического испытания этого участка на прочность и плотность или 100 %-го контроля неразрушающим методом, а также после повторного замера сопротивления изоляции по каждому элементу. Работы по изоляции стыков выполняются по заявке заказчика организациями, имеющими свидетельство СРО о допуске к работам по прокладке тепловых сетей и сертификат на производство этих работ.

7.10 При использовании неразрезных термоусадочных муфт при сварке стартовых, осевых или сильфонных компенсаторов муфты на полиэтиленовую оболочку теплопроводов должны быть надеты до начала монтажа.

7.11 Перед заливкой стыка теплоизоляционный слой на торцах труб удаляется на глубину от 2 до 5 см.

7.12 Заливку смеси следует производить из пенопакетов или баллонов или с помощью передвижных заливочных машин. Температура компонентов должна быть не менее 18 °С.

Допускается использование заливки смеси пенополиуретана вручную из емкости с приготовлением смеси компонентов в емкости на трассе. Компоненты должны поставляться в готовом для применения виде. Перемешивание смеси вручную запрещается.

7.13 По окончании работ по теплоизоляции стыковых соединений по всей длине трубопровода производится заключительный контроль целостности сигнальных проводов и сопротивления изоляции с помощью мегомметра.

7.14 Сборка, опрессовка и изоляция пенополиуретаном стыковых соединений должны производиться в один и тот же день. Бригадир маркером отмечает готовность стыкового соединения.

## **8 Монтаж системы оперативного дистанционного контроля**

8.1 Монтаж СОДК должен проводиться в соответствии с проектной схемой, согласованной с эксплуатирующей организацией.

8.2 Состав раздела СОДК в проектах тепловых сетей должен содержать:

- графические изображения схем контроля;
- характерные точки трубопровода (контрольные точки, ответвления, неподвижные опоры, компенсаторы, окончание трубопровода);
- схемы электрических соединений;
- пояснительную записку;
- спецификацию.

8.3 По соглашению с Заказчиком и эксплуатирующей организацией разрешается применение различных СОДК, монтаж, контроль и настройка которых производится по технологическим инструкциям производителя или поставщика оборудования СОДК.

8.4 Монтаж СОДК проводят специалисты, прошедшие обучение в центрах подготовки производителей оборудования СОДК или поставщиков трубопроводов в ППУ изоляции и имеющие соответствующие удостоверения.

8.5 Перед началом строительно-монтажных работ необходимо провести входной контроль элементов трубопровода на предмет состояния изоляции и целостности сигнальных проводников СОДК.

8.6 Перед монтажом необходимо обеспечить расположение проводников в верхней части стыка.

8.7 Сигнальные проводники на стыках соединять строго в соответствии с маркировкой (основной с основным, транзит с транзитом)

- синий - основной сигнальный проводник, идущий от данной точки контроля по направлению к потребителю.

- коричневый - транзитный сигнальный проводник, идущий от данной точки контроля по направлению к потребителю.

- черный - основной сигнальный проводник, идущий от данной точки контроля в направлении, противоположном подаче теплоносителя.

- черно-белый - транзитный сигнальный проводник, идущий от данной точки контроля в направлении, противоположном подаче теплоносителя.

- желто-зеленый - контакт на стальной трубопровод («заземление»).

8.8 Монтаж СОДК проводить в соответствии с требованиями СП 41-05-2002 [12] и технологическими инструкциями производителя.

8.9 Перед соединением проводников на стыках сваренного трубопровода необходимо на каждом стыке производить проверку работоспособности системы контроля.

8.10 До подключения приборов контроля убедиться, что сварочные работы на трубопроводах прекращены.

8.11 Стальные трубопроводы с условным диаметром (Ду) 530 и более должны быть оснащены дополнительным резервным проводником. При монтаже трубопровода необходимо обеспечить его расположение в верхней части трубы.

8.12 Резервный провод соединяется на стыках, но не выводится в промежуточных и концевых элементах трубопровода. Резервный провод используется в случае повреждения основного.

8.13 Основной сигнальный проводник должен быть расположен справа по направлению подачи теплоносителя (от источника). Основной сигнальный проводник должен иметь маркировку (луженый).

8.14 Все боковые ответвления должны включаться в разрыв основного сигнального проводника.

8.15 При изоляции стыков сигнальные проводники смежных элементов трубопроводов должны соединяться посредством обжимных втулок с последующей пайкой места соединения проводников. Пайка должна выполняться с использованием неактивных флюсов.

8.16 Сигнальные проводники на стыках должны быть зафиксированы в соответствии с выбранной технологией с помощью малярного скотча или тканевой ленты.

8.17 Выбранный способ крепления должен обеспечивать надежность крепления сигнальных проводников.

8.18 По окончании изоляции стыков по всей длине трубопровода производится оценка работоспособности СОДК. СОДК считается работоспособной, если сопротивление изоляции между сигнальными проводниками и стальным трубопроводом не ниже 1 МОм на 300 м теплотрассы. Для трубопроводов с длиной, отличающейся от указанной, допустимое значение сопротивления изоляции изменяется обратно пропорционально длине трубопровода.

Нормативные значения сопротивления проводников ( $R_{пр}$ ) рассчитываются по формуле

$$R_{пр} = \rho \cdot L_{сигн},$$

где  $L_{сигн}$  - длина измеряемой линии, м;

$\rho$  – электрическое сопротивление проволоки, Ом/м ( $\rho=0,011-0,017$  Ом для 1м провода сечением 1,5 мм<sup>2</sup> при  $t=0-150$  °C)

8.19 В точках контроля соединительные кабели должны присоединяться к сигнальным проводникам через герметичные кабельные выводы.

8.20. Соединительные кабели трубопроводов должны иметь маркировки, идентифицирующие соответствующие трубы и кабели.

8.21. По окончании монтажных работ на теплопроводах обустраиваются контрольные точки с установкой в них оборудования, предусмотренного в спецификации.

8.22. Установленные в соответствии с исполнительным проектом ковера должны быть промаркированы с указанием номера характерной точки.

8.23. Соединительный кабель от трубопровода до терминала должен прокладываться в оцинкованной трубе Ø50 мм. Сварные работы на оцинкованной трубе проводятся до прокладки кабеля. Внутри зданий и сооружений допускается прокладка сигнальных кабелей в защитных металлических гофрированных шлангах.

8.24. При необходимости монтажа в точках контроля кабеля длиной более 10 м следует устанавливать дополнительную точку контроля с подключением в ней проходного терминала как можно ближе к трубопроводу.

8.25. Коммутационные терминалы, устанавливаемые в точках контроля, должны соответствовать классу защиты не ниже IP 54. В местах с повышенной влажностью допускается установка терминалов с классом защиты IP 65 и функцией подключения диагностирующего оборудования без переходных коммутирующих устройств.

8.26. Соединение жил кабелей внутри терминала производится в соответствии с требованиями, указанными в паспорте оборудования. На терминалах должны быть закреплены пластиковые или алюминиевые бирки с маркировкой, определяющей номер характерной точки, направление измерения и номер точки в сторону которого оно проводится.

8.27. Установка и подключение стационарных детекторов осуществляется согласно паспорту и инструкции по эксплуатации.

8.28. Переносное диагностическое оборудование стационарно не устанавливается, а подключается к СОДК в соответствии с регламентом обслуживания тепловой сети.

8.29. Проверка параметров работы СОДК на смонтированном трубопроводе производится с напряжением 250В.

8.30. При включенном стационарном детекторе не допускается проведение сварочных работ, подключение измерительных устройств и тестирующих приборов.

8.31. По окончании монтажа СОДК должно проводиться обследование, включающее:

- измерение сопротивления изоляции трубопровода;
- измерение сопротивления цепи сигнального контура;
- измерение длины сигнальных проводников и длин соединительных кабелей во всех точках контроля;
- запись рефлектограмм.



Все результаты изменений вносятся в акт обследования (Приложение Г).

После завершения работ составляется исполнительная схема СОДК, включающая:

- графические изображения схемы;
- расположение и соединение сигнальных проводников;
- обозначение мест расположения строительных и монтажных конструкций;
- места характерных точек;
- таблицу характерных точек;
- таблицу условных обозначений всех использованных элементов СОДК;
- спецификацию примененных приборов и материалов.

## **9 Ремонтно-восстановительные работы**

9.1 Ремонтно-восстановительные работы на трубопроводах тепловых сетей в ППУ изоляции должны производиться специалистами эксплуатирующей организации, прошедшими обучение в центрах подготовки заводов производителей трубопроводов, специализированными организациями, имеющими аккредитацию в СРО, или силами заводов-производителей трубопроводов в ППУ изоляции (поставщиков).

9.2 Материалы и оборудование, используемое при ремонте трубопроводов, должно соответствовать ГОСТ 30732-2006 и СТО НП «РТ» 70264433-4-1-2008 [13].

9.2 Материалы и оборудование, применяемое на ремонтно-восстановительных работах, должны соответствовать материалам и оборудованию, примененным при строительстве теплосети.

9.3 Все изменения, вносимые в конструкцию трубопроводов в период ремонта, должны быть согласованы с заводом производителем оборудования и с проектной организацией, разработавшей проект данной теплосети.

9.4 При механическом повреждении полиэтиленовой оболочки теплоизоляции на глубину не более 20 % толщины стенки оболочки место повреждения следует очистить от грязи, пыли, масел и пр. и наложить термоусадочную ленту (с подслоем герметика) с последующим ее нагревом.

9.5 При сквозном повреждении полиэтиленовой оболочки теплоизоляции трубопроводов (надрез, глубокая риска и т.д.) или при проколе повреждение следует раскрыть под углом 45 °, обезжирить ацетоном и заварить экструзионной сваркой (ручным эструдером).

9.6 При механическом локальном повреждении изоляции труб на участке длиной не более 400 мм поврежденную теплоизоляцию со стальной трубы следует удалить на участке 400 - 420 мм, обеспечив срезку теплоизоляции перпендикулярно оси трубопровода.

Снятие теплоизоляционного слоя следует производить таким образом, чтобы не повредить медные проводники-индикаторы СОДК. После этого следует выполнить гидроизоляционное покрытие поврежденного участка.

При ремонте гибких трубопроводов из сшитого полиэтилена удаление армирующей сетки не допускается.

9.7 При обнаружении неисправности СОДК (обрыв или увлажнение) необходимо проверить наличие и правильность подключения заглушек и перемычек терминалов во всех точках контроля, после чего провести повторные измерения.

9.8 При подтверждении неисправностей СОДК теплотрасс, находящихся на гарантийном обслуживании строительной организации (организации, осуществляющей монтаж, наладку и сдачу СОДК), эксплуатирующая организация уведомляет о характере неисправности завод производитель оборудования либо монтажную организацию, которая проводит определение места неисправности.

9.9 При повреждении теплоизоляции теплопроводов на участке протяженностью более 420 мм (до 3 м) следует использовать полиэтиленовую оболочку такого же диаметра, что и теплопровода, разрезанную вдоль по образующей перед ее надеванием на стальную трубу.

9.10 При повреждении изоляции на участке теплопровода более 3 м участок теплопровода следует полностью вырезать и на его место установить новый отрезок трубы с теплоизоляцией из ППУ в полиэтиленовой оболочке.

9.11 При разрыве трубопровода с обводнением грунта и растеканием горячей воды опасная зона должна быть ограждена и при необходимости должны быть выставлены наблюдающие. На ограждении должны быть установлены предупреждающие плакаты и знаки безопасности, а в ночное время - сигнальное освещение.

## **10 Контроль качества**

10.1 Контроль качества производства строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ производится по следующим пунктам:

- соответствие проектной документации;
- проверка чистоты трубопроводной системы;
- испытания на плотность и прочность;
- испытания сигнальной СОДК;
- гидравлические испытания на прочность и плотность теплопроводов.

10.2 Контроль качества проводят представители Заказчика (эксплуатирующей организации) совместно с представителями проектной организации, поставщика оборудования и ответственного за производство работ на теплосети.

10.3 Результаты приемки строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работ должны быть зафиксированы в соответствии с актами, приведенными в Приложениях А-Г настоящего стандарта.

## **11 Испытания и промывка (продувка) трубопроводов**

11.1 После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы должны быть подвергнуты окончательным (приемочным) испытаниям на прочность и герметичность.

11.2 Методы промывки (продувки) и испытаний трубопроводов должны соответствовать [11].

11.3 Работы, связанные с пуском водяных тепловых сетей, а также испытания сети или отдельных ее элементов и конструкций должны производиться по специальной программе, утвержденной главным инженером эксплуатирующей организации (предприятия). При пуске вновь построенных магистральных сетей, отходящих непосредственно от источников тепловой энергии, при использовании для промывки трубопроводов сетевых и подпиточных насосов источника теплоснабжения и при испытаниях сетей на расчетное давление и расчетную температуру программы должны быть согласованы с главным инженером (Предприятия источника теплоснабжения).

В программах должны быть предусмотрены необходимые меры безопасности персонала.

11.4 Запрещается производство ремонтных и других работ на участках тепловой сети во время их гидropневматической промывки, а также нахождение вблизи промываемых трубопроводов лиц, не участвующих непосредственно в промывке.

11.5 Места сброса водовоздушной смеси из промываемых трубопроводов следует оградить и не допускать приближения к ним посторонних лиц.

Трубопроводы, из которых производится сброс водовоздушной смеси, на всем протяжении должны быть надежно закреплены.

11.6. При использовании шлангов для подвода сжатого воздуха от компрессора к промываемым трубопроводам следует соединять их со штуцерами специальными хомутиками; на штуцерах должна быть насечка, предотвращающая сползание с них шланга. На каждом соединении должно быть не менее двух хомутиков. За плотностью и прочностью соединений шлангов со штуцерами следует вести наблюдение в течение всего периода промывки.

Использование шлангов, не рассчитанных на требуемое давление, запрещается.

Обратный клапан на воздухопроводе должен быть хорошо притерт и проверен на плотность гидропрессом.

11.7 Запрещается пребывание людей в камерах и проходных каналах промывного участка тепловой сети в момент подачи воздуха в промываемые трубопроводы.

11.8 До начала гидравлических испытаний тепловой сети необходимо тщательно удалить воздух из трубопроводов, подлежащих испытанию, и оповестить потребителей о времени начала испытаний.

11.9 На время испытаний тепловой сети на расчетную температуру следует организовать наблюдение за всей трассой тепловой сети.

Особое внимание должно быть уделено участкам сети в местах движения пешеходов и транспорта, участкам бесканальной прокладки, участкам, на которых ранее имелись случаи коррозионного разрушения труб и т.п.

11.10 При испытании тепловой сети на расчетные параметры теплоносителя запрещается:

- производить на испытываемых участках работы, не связанные с испытанием;
- опускаться в камеры, каналы и туннели и находиться в них;
- устранять выявленные неисправности.

При испытании тепловой сети на расчетное давление теплоносителя запрещается также резко поднимать давление и повышать его выше предела, предусмотренного программой испытания.

Контроль за состоянием неподвижных опор, компенсаторов, арматуры и др. следует вести через люки, не опускаясь в камеры.

11.11 Запрещается одновременное проведение гидравлических испытаний и испытаний на расчетную температуру.

## **12 Авторский надзор за строительством**

12.1 Авторский надзор за строительством должен вестись на любом объекте нового строительства, реконструкции и капитального ремонта в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации №190-ФЗ от 29 декабря 2004 г. [14].

12.2 Авторский надзор за строительством ведется в соответствии с СП 11-110-99 [15].

12.3 При авторском и техническом надзоре за строительством бесканальной прокладки изолированных трубопроводов необходимо контролировать:

- соблюдение технологических решений, принятых в проекте тепловой сети;
- качество поставляемых заводом труб и деталей;
- качественную сварку труб и заделку стыков;
- правильную настройку и установку сильфонных компенсаторов;
- температуру предварительного нагрева;

- сжатие стартового компенсатора по меткам на корпусе компенсатора в соответствии с проектными данными.

12.4 Осуществление авторского и технического надзора не снимает ответственности со строительно-монтажных организаций и заказчика за качество строительно-монтажных работ и их соответствие проектно-сметной документации.

### **13 Требования к организациям, осуществляющих строительно-монтажные и ремонтно-восстановительные работы на тепловых сетях в ППУ изоляции**

13.1 Специалисты организации, занятые в строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работах на тепловых сетях в ППУ изоляции, должны быть аттестованы в органах Ростехнадзора РФ в соответствии с действующим законодательством.

13.2 Организация, занятая в строительно-монтажных и ремонтно-восстановительных работах на тепловых сетях в ППУ изоляции, должна иметь сертификат соответствия системы качества предприятия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008.

13.3 Специалисты строительно-монтажной организации, осуществляющие заделку стыковых соединений на трубопроводах в ППУ изоляции, должны быть аттестованы и обучены в центрах заводов производителей трубопроводов в ППУ изоляции.

13.4 Организация, осуществляющая строительно-монтажные и ремонтно-восстановительные работы, должна быть аттестована в соответствии с требованиями СРО и иметь свидетельство о допуске к этим работам.

**Приложение А****АКТ****О ПРОВЕДЕНИИ РАСТЯЖКИ КОМПЕНСАТОРОВ**

г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Комиссия в составе:

представителя строительно-монтажной организации \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)

представителя технического надзора заказчика \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)

произвела осмотр работ, выполненных \_\_\_\_\_

(наименование строительно-монтажной организации)

и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию и приемке предъявлена растяжка компенсаторов, перечисленных в таблице, на участке от камеры (пикета, шахты) № \_\_\_\_\_ до камеры (пикета, шахты) № \_\_\_\_\_.

Номер компенсатора по чертежу	Номер чертежа	Тип компенсатора	Величина растяжки, мм		Температура наружного воздуха, °С
			проектная	фактическая	

2. Работы выполнены по проектно-сметной документации \_\_\_\_\_

(наименование проектной организации, номера чертежей и дата их составления)

**РЕШЕНИЕ КОМИССИИ**

Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, государственными стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.

На основании изложенного считать растяжку компенсаторов, перечисленных в акте, выполненной.

Представитель строительно-монтажной организации \_\_\_\_\_

(подпись)

Представитель технического надзора заказчика \_\_\_\_\_

(подпись)

**Приложение Б****АКТ О ПРОВЕДЕНИИ ИСПЫТАНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ  
НА ПРОЧНОСТЬ И ГЕРМЕТИЧНОСТЬ**

г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Комиссия в составе:

представителя строительно-монтажной организации \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)

представителя технического надзора заказчика \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)

представителя эксплуатационной организации \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)

произвела осмотр работ, выполненных \_\_\_\_\_

(наименование строительно-монтажной организации)

и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию и приемке предъявлены \_\_\_\_\_

(гидравлические или пневматические)

трубопроводы, испытанные на прочность и герметичность и перечисленные в  
таблице, на участке от камеры (пикета, шахты) № \_\_\_\_\_ до камеры (пикета,  
шахты) № \_\_\_\_\_ трассы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ протяженностью \_\_\_\_\_ м.

(наименование трубопровода)

Трубопровод	Испытательное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Продолжительность, мин	Наружный осмотр при давлении, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )
-------------	--	---------------------------	---

2. Работы выполнены по проектно-сметной документации \_\_\_\_\_

(наименование проектной организации, номера чертежей и дата их составления)

***РЕШЕНИЕ КОМИССИИ***

Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией,  
стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их  
приемки.

На основании изложенного считать испытания на прочность и герметичность  
трубопроводов, перечисленных в акте, выполненными.

Представитель строительно-монтажной организации \_\_\_\_\_  
(подпись)

Представитель технического надзора заказчика \_\_\_\_\_  
(подпись)

Представитель эксплуатационной организации \_\_\_\_\_  
(подпись)

**Приложение В****АКТ****О ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЫВКИ (ПРОДУВКИ) ТРУБОПРОВОДОВ**

г. \_\_\_\_\_ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Комиссия в составе:

представителя строительно-монтажной организации \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)

представителя технического надзора заказчика \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)

представителя эксплуатационной организации \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, должность)

произвела осмотр работ, выполненных \_\_\_\_\_

(наименование строительно-монтажной организации)

и составила настоящий акт о нижеследующем:

1. К освидетельствованию и приемке предъявлена промывка (продувка) трубопроводов на участке от камеры (пикета, шахты) № \_\_\_\_\_ до камеры (пикета, шахты) № \_\_\_\_\_ трассы \_\_\_\_\_

(наименование трубопровода)

протяженностью \_\_\_\_\_ м.

Промывка (продувка) произведена \_\_\_\_\_

(наименование среды, давление, расход)

2. Работы выполнены по проектно-сметной документации \_\_\_\_\_

(наименование проектной организации, номера чертежей и дата их составления)

***РЕШЕНИЕ КОМИССИИ***

Работы выполнены в соответствии с проектно-сметной документацией, стандартами, строительными нормами и правилами и отвечают требованиям их приемки.

На основании изложенного считать промывку (продувку) трубопроводов, перечисленных в акте, выполненной.

Представитель строительно-монтажной организации \_\_\_\_\_

(подпись)

Представитель технического надзора заказчика \_\_\_\_\_

(подпись)

Представитель эксплуатационной организации \_\_\_\_\_

(подпись)



**Приложение Г**  
**АКТ ПРИЕМКИ СОДК**  
**(УВЛАЖНЕНИЯ ППУ ИЗОЛЯЦИИ)**

г. \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Мы, \_\_\_\_\_, нижеподписавшиеся, \_\_\_\_\_, представители \_\_\_\_\_ строительной организации \_\_\_\_\_ и фирмы \_\_\_\_\_ и эксплуатирующей организации \_\_\_\_\_ составили настоящий акт по результатам проверки технического состояния и измерений смонтированной и представленной к сдаче системы контроля увлажнения пенополиуретановой изоляции.

**1 Технические характеристики**

Район теплосети	_____
Номер проекта	_____
Адрес участка теплотрассы	_____
Номер магистрали	_____
Технология прокладки	_____
Фактическая длина подающего трубопровода (диаметр) по исполнительной документации	_____ _____
Фактическая длина обратного трубопровода (диаметр) по исполнительной документации	_____ _____

**2 Результаты измерений**

Электрические длины соединительных кабелей для подключения измерительных приборов

№ точек контроля							
Подающий трубопровод							
Обратный трубопровод							

Показатель	Подающий трубопровод	Обратный трубопровод
Сопротивление изоляции		
Сопротивление контрольных проводов		
Длина сигнальной линии по исполнительной документации		
Длина сигнальной линии по результатам измерений без учета соединительных кабелей		
Общая фактическая длина сигнальной линии (с учетом кабелей)		

Измерения проводились с использованием тестера изоляции типа \_\_\_\_\_ и рефлектометра типа \_\_\_\_\_, длительность импульса \_\_\_\_\_ скорость \_\_\_\_\_ или \_\_\_\_\_ укорочение \_\_\_\_\_.

### Заключение

Строительно-монтажные работы по системе контроля увлажнения изоляции выполнены (ненужное зачеркнуть):

☐ в полном объеме      ☐ не в полном объеме      ☐ с отклонением от проекта

Замечания, отклонения от проекта

---

---

---

Система контроля увлажнения изоляции: *ПРИНЯТА*.

Подписи

Представитель строительной организации \_\_\_\_\_

Представитель фирмы-поставщика \_\_\_\_\_

Представитель эксплуатирующей организации \_\_\_\_\_

## Библиография

- [1] СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
- [2] СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительство в производстве».
- [3] ТР-95.01-99 «Технологический регламент производства строительно-монтажных работ при возведении зданий и сооружений. Том 2. Монтаж наружных тепловых сетей с индустриальной тепловой изоляцией».
- [4] ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».
- [5] СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
- [6] ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой. Технические условия».
- [7] СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».
- [8] ГОСТ 23118-99 «Конструкции стальные строительные».
- [9] СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия».
- [10] СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».
- [11] СНиП 3.05.03-85\* «Тепловые сети».
- [12] СП 41-05-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке».
- [13] СТО НП «РТ» 70264433-4-1-2008 «Методические указания при проведении торгов на выполнение работ по устройству тепловых сетей трубопроводами в пенополиуретановой изоляции».
- [14] Градостроительный кодекс Российской Федерации №190-ФЗ от 29 декабря 2004 г.
- [15] СП 11-110-99 «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений».
- [16] ПР 1-2007/НП «РТ» Правила разработки и утверждения стандартов организации НП «Российское теплоснабжение».

**Ключевые слова:** тепловые сети, трубы, фасонные изделия, строительные-монтажные работы, ремонтно-восстановительные работы.