|  |
| --- |
| **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО****ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ** |
|  | **НАЦИОНАЛЬНЫЙ****СТАНДАРТ****РОССИЙСКОЙ****ФЕДЕРАЦИИ** | **ГОСТ Р\_\_\_\_****202\_***проект, первая редакция* |

**Инженерные сети зданий и сооружений внутренние**

**МОНТАЖ ОСЕВЫХ СИЛЬФОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ, НЕПОДВИЖНЫХ И НАПРАВЛЯЮЩИХ ОПОР**

**Правила и контроль выполнения работ**

*Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения*

**Москва**

**Российский институт стандартизации**

**202\_**

**Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН Союзом «Монтажников инженерных систем зданий и сооружений» (Союз «ИСЗС-Монтаж»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 400 «Производство работ в строительстве. Типовые технологические и организационные процессы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 202\_ г. №\_

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии по стандартизации в сети Интернет (*[*www.rst.gov.ru*](http://www.rst.gov.ru)*)*

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 202\_

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 Область применения……………………………………………………………………….... |  |  |
| 2 Нормативные ссылки………………………………………………………………………... |  |  |
| 3 Термины и определения…………………………………………………………………….. |  |  |
| 4 Обозначения и сокращения……………………………………………………………….... |  |  |
| 5 Общие положения ………………………………………………………………………….... |  |  |
| 6 Требования к оборудованию, приспособлениям и инструменту, используемым при проведении работ…………………………………………………………………….…… |  |  |
| 7 Подготовительные и монтажные работы………………………………………………… |  |  |
| 8 Контроль выполненных работ ………………………………………………………...……9 Испытания водонаполненных стальных трубопроводов внутренних инженерных систем с установленными сильфонными компенсаторами …………………………..…10 Эксплуатация………………………………………………………………………………... |  |  |
| [Библиография](file:///C%3A%5CUsers%5Ca.zverev%5CDesktop%5C%D0%A2%D0%95%D0%A5%D0%A0%D0%95%D0%93%D0%A3%D0%9B%D0%98%D0%A0%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%98%D0%95%2013.09.23%5C%D0%A2%D0%9A%20400%5Ca.zverev%5CDesktop%5C%D0%A1%D0%A2%D0%9E%202.15.178-2015.docx#_TOC_250000)…………….…………………………………………………………………..…. |  |  |

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

|  |
| --- |
| **Инженерные сети зданий и сооружений внутренние** **МОНТАЖ ОСЕВЫХ СИЛЬФОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ,** **НЕПОДВИЖНЫХ И НАПРАВЛЯЮЩИХ ОПОР.****Правила и контроль выполнения работ**Internal buildings and structures utilities.Installation of axial bellows compensators, fixed and guiding supportsRegulation and monitoring of work |

**Дата введения -202\_**

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт распространяется на монтаж осевых сильфонных компенсаторов (далее - компенсаторы) на номинальное давление до *PN* 25 (2,5 МПа) включительно и на рабочую температуру до 115°С, номинальным диаметром от *DN* 15 до *DN* 300, при содержании хлорид-ионов в транспортируемой среде - не более 250 мг/дм3, предназначенные для компенсации температурных деформаций водозаполненных стальных трубопроводов внутренних инженерных систем отопления, водоснабжения, внутреннего теплоснабжения и холодоснабжения зданий и сооружений, а также на монтаж неподвижных и направляющих опор.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает правила выполнения работ по монтажу компенсаторов, неподвижных и направляющих опор, входящих в состав трубопроводов внутренних инженерных систем, их пусковой наладке и пуску в эксплуатацию в законченных строительством жилых и общественных зданиях.

1.3 Стандарт на компенсаторы сильфонные осевые для внутренних инженерных систем составлен с учетом действующих технических условий различных производителей и нормативно-технической документации.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.3.003 Система стандартов безопасности труда. Работы электросварочные. Требования безопасности

ГОСТ 481 Паронит и прокладки из него. Технические условия

ГОСТ 2838 Ключи гаечные. Общие технические условия

ГОСТ 2839 Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Конструкция и размеры

ГОСТ 5632 Нержавеющие стали и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 8946 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Угольники проходные. Основные размеры

ГОСТ 8965 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов Р=1,6 МПа. Технические условия

ГОСТ 8969 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов Р=1,6 МПа. Сгоны. Основные размеры

ГОСТ 9941 Трубы бесшовные холоднодеформированные из коррозионно-стойких высоколегированных сталей. Технические условия

ГОСТ 10052 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы

ГОСТ 16037 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 18981 Ключи трубные рычажные. Технические условия

ГОСТ 24054 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 25136 Соединения трубопроводов. Методы испытаний на герметичность

ГОСТ 28697 Программа и методика испытаний сильфонных компенсаторов и уплотнений. Общие требования

ГОСТ 33259 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования

ГОСТ 33530 Инструмент монтажный для нормированной затяжки резьбовых соединений. Ключи моментные. Общие технические условия

ГОСТ 34059-2017 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем отопления, горячего и холодного водоснабжения. Общие технические требования

ГОСТ Р 59501–2021 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Монтаж и пусковая наладка систем отопления. Правила и контроль выполнения работ

ГОСТ Р 70095 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Монтаж и пусковая наладка систем холодоснабжения. Правила и контроль выполнения работ

ГОСТ Р 70465 Типовые технологические и организационные процессы. Сварка стальных строительных конструкций. Требования к организации и выполнению работ в условиях строительной площадки. Контроль качества

СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

Примечание ― При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

**3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 22270, ГОСТ 25756, ГОСТ Р 58904, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **внутренняя гильза (внутренний экран, направляющий патрубок):** Элемент осевого сильфонного компенсатора внутри сильфона в виде трубки, присоединенной к одному из патрубков внутри сильфона, или двух телескопических трубок, присоединенных к двум патрубкам, совершающий во время сжатия и растяжения компенсатора осевые перемещения и выполняющий защитную, стабилизирующую и другие функции, если это предусмотрено конструкцией.

3.2 **допустимая деформация:** Деформация, при которой не снижаются надежность и долговечность элементов сильфонного компенсатора при заданной наработке.

3.3 **кожух (внешний экран):** Конструкционная деталь компенсатора, закрепленная на патрубке/патрубках снаружи, защищающая сильфон от внешних воздействий.

3.4 **компенсируемый участок:** Прямолинейный участок трубопровода с установленным компенсатором, ограниченный с двух сторон неподвижными опорами.

3.5 **назначенная наработка:** Наибольший объем работы компенсатора, выраженный в циклах деформации, при заданных осевых ходах на растяжение и сжатие и параметрах рабочей среды, заявляемый изготовителем.

3.6 **назначенный срок службы:** Календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой эксплуатация компенсатора должна быть прекращена независимо от наступления предельного состояние компенсатора.

3.7 **направляющая опора:** Подвижная опора, защемленная на строительной конструкции, допускающая линейные перемещения трубопровода внутри самой опоры.

3.8 **нейтральное положение компенсатора:** Состояние ненагруженного компенсатора, не предусматривающее его предварительное растяжение или сжатие.

3.9 **неподвижная опора:** Элемент трубопровода, жестко соединенный со строительными конструкциями и исключающий линейные и угловые перемещения участка трубопровода.

3.10 **ограничитель осевого хода:** Деталь или совокупность деталей, предотвращающие избыточное растяжение или сжатие компенсатора вне амплитуды допустимых деформаций.

3.11 **опорная конструкция:** Стальная строительная конструкция, предназначенная для крепления опор.

Примечание – Различают опорные конструкции для подвижных и неподвижных опор.

3.12 **осевой ход при растяжении компенсатора:** Значение допустимой деформации при растяжении компенсатора в осевом направлении относительно нейтрального положения, декларируемое изготовителем.

3.13 **осевой ход при сжатии компенсатора:** Значение допустимой деформации при сжатии компенсатора в осевом направлении относительно нейтрального положения, декларируемое изготовителем.

3.14 **подвижный патрубок:** Присоединительный патрубок, не закрепленный к кожуху. У компенсаторов с двусоставным кожухом – патрубок со стороны.

3.15 **полный осевой ход:** Суммарная длина осевого хода при растяжении и осевого хода при сжатии компенсатора, декларируемых изготовителем.

3.16 **предельное состояние компенсатора:** Состояние сильфонного компенсатора, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна.

3.17 **присоединительный патрубок:** Элемент компенсатора, предназначенный для присоединения к трубопроводу, оборудованию или емкости.

Примечание – Присоединительный патрубок компенсатора различают по виду присоединения к трубопроводу и может быть фланцевым, муфтовым, резьбовым, под приварку, грувлочным и т.п.

3.18 **пробное давление:** Избыточное давление, при котором следует проводить гидравлическое испытание на прочность.

3.19 **работоспособное состояние компенсатора:**Состояние компенсатора, в котором значения всех параметров, характеризующих его способность выполнять заданные функции в течение срока службы и назначенного ресурса, соответствуют требованиям нормативной и технической документации.

3.20 **рабочее давление:** Наибольшее избыточное давление, при котором обеспечивается заданный режим эксплуатации сильфонного компенсатора и деталей трубопровода.

3.21 **распорное усилие:** Усилие, создаваемое давлением рабочей среды на гофрированную часть сильфона и передающееся на трубопровод, неподвижные и направляющие опоры.

3.22 **сильфонный компенсатор:** Устройство, состоящее из сильфона, стабилизатора, внутреннего экрана, наружного кожуха и присоединительной арматуры.

3.23 **скользящая опора:** Подвижная опора, защемленная на трубопроводе, допускающая его линейные перемещения.

3.24 **средство крепления:** Устройство для крепления трубопровода к строительным конструкциям, допускающее его линейное или боковое перемещение.

3.25 **срок службы компенсатора:** Календарная продолжительность эксплуатации компенсатора от ее начала до наступления предельного состояния.

3.26 **стабилизатор сильфона:** Деталь или совокупность деталей, предотвращающая поперечный изгиб и потерю осевой устойчивости сильфона.

3.27 **строительная длина:** Длина компенсатора в нейтральном положении, указываемое изготовителем в ПС.

3.28 **жесткость сильфонного компенсатора:** Сопротивление силе, возникающее в компенсаторе, которое необходимо преодолеть для осуществления заданного осевого хода.

**4 Обозначения и сокращения**

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

*D* ― фактический наружный диаметр;

*DN* ― номинальный диаметр;

*PN* ― номинальное давление;

ВБР ― вероятность безотказной работы;

ГВС ― горячее водоснабжение;

КД ― конструкторская документация;

ПД ― проектная документация;

ПС ― паспорт;

РД ― рабочая документация;

ТУ ― технические условия;

ХВС ― холодное водоснабжение.

**5 Общие положения**

5.1 Материалы и конструкция компенсатора должны обеспечивать его работоспособность в течение назначенного срока службы и/или в пределах назначенной наработки. Необходимо проводить входной контроль поставляемых комплектующих материалов и изделий, а также проводить технологический контроль изготовления для соблюдения требований настоящего стандарта.

5.2 Компенсаторы изготавливают в соответствии с настоящим стандартом, ТУ и КД изготовителя. Конструкцию компенсатора определяет изготовитель, исходя из необходимости обеспечения его стабилизирующей функции, а также защиты сильфона изнутри от механических повреждений вследствие попадания посторонних предметов, твердых частиц в транспортируемой среде и прожогов искрами сварки при монтажных работах.

5.3 Конструкция компенсатора должна обеспечивать отвод конденсата из пространства между кожухом и сильфоном и должна сводить к минимуму вероятность попадания под кожух сыпучих материалов, строительной пыли и посторонних предметов, способных повредить сильфон, заблокировать сжатие и растяжение компенсатора или вызвать посторонние шумы при эксплуатации.

5.4 Допускается применение только односоставных внутренних стабилизаторов сильфона. Применение двухсоставных (телескопических) внутренних стабилизаторов сильфона не допустимо.

5.5 Конструкцию внутреннего экрана и толщину ее стенки определяет изготовитель, исходя из необходимости обеспечения ее стабилизирующей функции, а также защиты сильфона изнутри от механических повреждений вследствие попадания посторонних предметов, твердых частиц в транспортируемой среде и прожогов искрами сварки при монтажных работах.

5.6 Конструкцию и толщину защитного кожуха определяет изготовитель исходя из обеспечения достаточных технологических зазоров для свободного сжатия и растяжения компенсатора. Допускается применение только односоставных защитных кожухов. Применение двухсоставных (телескопических) кожухов не допустимо. Допускается изготавливать защитный кожух на компенсаторы от *DN* 65 до *DN* 300 из углеродистой стали при условии обеспечении защиты от коррозии.

5.7 В конструкции компенсатора должны быть предусмотрены ограничители хода на растяжение и сжатие в виде отдельного конструктивного элемента или в составе деталей компенсатора.

5.8 Конструкция компенсатора должна исключить возможность скопления инородных частиц (примесей), содержащихся в транспортируемой среде, во внутренних полостях патрубков компенсатора.

5.9 Для компенсаторов, устанавливаемых в закрытых строительных шахтах, внешний защитный кожух не обязателен.

5.10 Компенсаторы должны отвечать следующим требованиям:

- назначенный срок службы компенсаторов – 25 лет;

- вероятность безотказной работы для наработки в пределах назначенного срока службы 0,95.

5.11 Наработка компенсаторов в пределах назначенного срока службы:

- при растяжении - сжатии от минимального до максимального состояния под действием осевого усилия и внутреннего давления - не менее 100 циклов;

- при растяжении - сжатии в пределах 70% величины полного рабочего хода от состояния при минимальной температуре проводимой среды до максимального состояния компенсатора - не менее 500 циклов;

- при растяжении - сжатии в пределах 20 % величины полного рабочего хода от любого первоначального состояния компенсатора - не менее 10000 циклов.

5.12 Монтаж компенсаторов, неподвижных и подвижных опор трубопроводов систем ГВС и ХВС, отопления и внутреннего теплоснабжения, холодоснабжения следует осуществлять в соответствии с ПД и РД, настоящим стандартом и при соблюдении рекомендаций предприятий - изготовителей оборудования.

5.13 Подготовительный этап к монтажу компенсаторов трубопроводов систем ГВС и ХВС, отопления и внутреннего теплоснабжения, холодоснабжения должен включать проверку готовности трубопровода, наличие зон для складирования оборудования и материалов, а также помещения для размещения линейного персонала.

5.14 До начала монтажа компенсаторов должны быть выполнены и документально оформлены общестроительные работы, обеспечивающие функционирование внутренних санитарно-технических систем в соответствии с ГОСТ 34059, ГОСТ Р 70095.

5.15 Установка неподвижных и подвижных опор вертикальных трубопроводов должна быть выполнена до начала работ по оштукатуриванию и огрунтовке стен и потолков.

5.16 Работы по монтажу компенсаторов следует выполнять в следующей последовательности:

- установка направляющих опор устойчивости трубопровода;

- установка неподвижных опор и сборка трубопровода;

- разметка мест установки компенсаторов;

- монтаж скользящих опор устойчивости компенсатора;

- монтаж компенсаторов.

**6 Требования к оборудованию, приспособлениям и инструменту, используемым при проведении работ**

6.1 Применяемые оборудование, приспособления, инструменты и организация работы с ними должны отвечать требованиям нормативной документации, ТУ и требованиям действующих норм и правил.

6.2 Требования к сварочному оборудованию, приспособлениям, инструментам и материалам принимать по ГОСТ 70465.

6.3. При проведении работ соблюдать требования [1] и ГОСТ 12.3.003.

**7 Подготовительные и монтажные работы**

**7.1 Входной контроль**

7.1.1 При входном контроле РД, технической документации и сопроводительной документации необходимо осуществлять проверку:

- наличия и комплектности РД (схем и чертежей со штампом «К производству работ») с учетом требований СП 48.13330.2019 (пункты 5.15, 5.16);

- сопроводительной документации согласно ГОСТ 24297 на соответствие ТУ на поставку оборудования, комплектующих изделий и расходных материалов.

7.1.2 При приемке компенсаторов, направляющих и неподвижных опор, комплектующих изделий и расходных материалов необходимо осуществлять проверку:

- документарно – соответствие оборудования, комплектующих изделий и расходных материалов требованиям РД, наличие ПС, инструкции по монтажу, сертификатов соответствия и экспертных заключений о соответствии гигиеническим нормам (если применимо);

- визуально – внешний вид поставляемого оборудования и комплектующих изделий (соединительные детали, фасонные соединительные части и др.), а при необходимости - измерения.

7.1.3 При документарной приемке компенсаторов проверять наличие:

- ПС;

- инструкция по монтажу и эксплуатации;

- соответствие РД типа компенсатора, рабочего давления, осевого хода при сжатии, осевого хода при растяжении, полного осевого хода;

- протоколы испытаний по методике ГОСТ 28697 на герметичность, прочность, подтверждение на ВБР при 5000 циклов срабатывания при сжатии, жесткость;

- сертификат соответствия, выданный на основании протоколов испытаний по методике ГОСТ 28697 или письмо органа сертификации о том, что продукция не подлежит обязательному подтверждению соответствия;

- экспертное заключение о соответствии гигиеническим нормам [2] (для систем ГВС и ХВС).

7.1.4. При визуальной приемке компенсаторов проверять:

 - маркировку компенсатора;

- соответствие фактической строительной длины, указанной в паспорте;

- отсутствие механических повреждений;

- соосность присоединительных патрубков относительно друг друга и соосность установленного кожуха относительно них;

- отсутствие внутри посторонних предметов;

- наличие в конструкции компенсатора с обеих его сторон дренажных отверстий для слива конденсата и их способность пропускать воду (для компенсаторов с установленным кожухом);

- наличие внутренней гильзы из нержавеющей стали по ГОСТ 9941 (если по ПС она установлена);

- состояние внутренней поверхности сильфона (в случае если не предусмотрена внутренняя гильза);

- наличие на корпусе компенсатора стрелки направления потока (для компенсаторов с внутренней гильзой);

- отсутствие повреждений резьбы на присоединительном патрубке. Резьба должна быть чистой, без заусенцев и рваных или смятых ниток и следов коррозии;

- качество сварного шва на присоединительном патрубке в зоне установки уплотнительной прокладки (для соединений с муфтами трубопроводными разъемными);

- торцевание присоединительного патрубка строго под 90 градусов (для соединений с муфтами трубопроводными разъемными).

Убедиться, что:

- кожух изготовлен из бесшовной трубы из нержавеющей стали по ГОСТ 9941 (в случае если не предусмотрена внутренняя гильза);

- присоединительные патрубки изготовлены из нержавеющей стали по ГОСТ 5632 (для систем ГВС и ХВС).

Измерением проверить:

- достаточность длины подвижного патрубка для его свободного перемещения до кожуха на указанный в паспорте осевой ход при сжатии с учетом посадки безрезьбовой муфты (10-13 мм) (для компенсаторов *DN* 15 – *DN* 25 систем отопления, теплоснабжения и холодоснабжения);

- соответствие размеров кольцевой канавки у присоединительного патрубка, указанным в ПС (для соединений с муфтами трубопроводными разъемными);

- толщину металла кожуха в случае отсутствия в конструкции внутренней гильзы.

Примечание ― Толщина металла должна быть не менее 3 мм.

7.1.5 При визуальной приемке неподвижных опор проверять:

- соответствие комплектности ПС;

- соответствие маркировки РД (для опорных металлических конструкций);

 - соответствие *DN* патрубка неподвижной опоры *DN* трубопровода;

- заводские сварные швы на отсутствие непроваров, трещин и пор;

- отсутствие повреждений резьбы на присоединительном патрубке.

Измерением проверить:

- соответствие геометрических параметров опорных конструкций РД;

- соответствие размеров кольцевой канавки у присоединительного патрубка, указанным в ПС (для соединений с муфтами трубопроводными разъемными).

7.1.6 При визуальной приемке подвижных опор проверять:

- соответствие комплектности ПС;

- соответствие диаметра хомутов подвижной опоры *D* трубопровода;

- отсутствие механических повреждений, в том числе отсутствие повреждений резьбы на шпильках.

7.1.7 Приемку оборудования и конструкций оформить в журнале входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования по СП 48.13330.2019 (приложение И) и сопроводительным документом передать в монтаж соответствующих систем. При наличии дефектов принять решение о возможности использования или направить поставщику рекламацию.

**7.2. Общие требования выполнения подготовительных работ и монтажа подвижных опор, неподвижных опор и сильфонных компенсаторов на стальных водозаполненных трубопроводах внутренних инженерных систем**

**7.2.1 Общие требования выполнения подготовительных работ и монтажа подвижных опор, неподвижных опор и сильфонных компенсаторов на трубопроводах вертикальной прокладки**

**7.2.1.1 Установка подвижных опор**

Перед сборкой трубопровода должны быть установлены направляющие опоры устойчивости трубопровода путем крепления в соответствии с РД анкерами к ограждающим конструкциям.

Запрещается устанавливать подвижные опоры в местах соединения трубопровода.

Направляющие опоры устойчивости трубопровода устанавливаются на высоте, равной половине высоты этажа здания.

При монтаже с использованием муфт трубопроводных разъемных гибких подвижные опоры устойчивости трубопровода устанавливаются с обоих сторон от места соединения на расстоянии на расстоянии, не превышающем 4*D*. На каждом звене трубопровода, ограниченного муфтовыми соединениями, должно быть установлено не менее одной подвижной опоры.

Скользящие опоры устойчивости компенсатора устанавливаются при сборке трубопровода.

Перед установкой скользящих опор устойчивости компенсатора определить место монтажа компенсатора согласно РД.

Первая пара скользящих опор устойчивости компенсатора устанавливается на расстоянии 2*D* - 4*D* от мест присоединения компенсатора, вторая – на расстоянии 12*D* - 14*D* от места установки первой скользящей опоры. Если расстояние от неподвижной опоры до места присоединения компенсатора не превышает 4*D,* установка скользящей опоры со стороны неподвижной опоры не требуется.

При монтаже с использованием муфт трубопроводных разъемных жестких расстояние от подвижных опор устойчивости трубопровода до места соединения труб номинального диаметра *DN*25 и менее должно составлять не более 0,9 м, а свыше *DN*25 – не более 1,2 м.

При монтаже трубопровода из коррозионно-стойкой стали с толщиной стенки 1,2–2 мм с использованием пресс-фитингов устанавливают скользящие опоры с обоих сторон от места соединения на расстоянии, не превышающем 4*D*. В случае, если расстояние между пресс-фитингами более 2,5 метров, следует устанавливать дополнительную скользящую опору по центру участка между пресс-фитингами. В месте присоединения трубопровода к неподвижным опорам скользящую опору ставить у пресс-фитинга со стороны трубопровода. Если расстояние от фитинга крепления к неподвижной опоре до места присоединения компенсатора превышает 4*D* требуется установка дополнительной скользящей опоры со стороны неподвижной опоры. Хомуты скользящих опор должны быть укомплектованы неметаллическими изоляционными вставками и полностью затянуты. Применение направляющих опор не допускается.

**7.2.1.2 Установка неподвижных опор**

Неподвижные опоры должны быть установлены при сборке трубопровода и закреплены к перекрытиям или к ограждающим конструкциям.

Закрепление неподвижной опоры трубопровода *DN*15 – *DN*50 производится до монтажа компенсатора путем:

- армирования и бетонирования технологического проема с последующим защемлением трубопровода неподвижной опорой;

- закрепления на ограждающей конструкции, если предусмотрено РД.

Закрепление неподвижной опоры трубопровода *DN*65 – *DN*125 производится до монтажа компенсатора путем:

- предварительной обвязки и усиления технологического проема для его бетонирования с последующим защемлением трубопровода неподвижной опорой;

- закрепления на ограждающей конструкции, при помощи опорной конструкции, указанной в РД.

При невозможности обвязки и усиления технологического проема трубопровода, а также для *DN*150 и более, неподвижную опору следует крепить на опорной металлоконструкции, закрепленной на ограждающей конструкции анкерами. Места крепления анкерами, а также их тип и размер должны быть указаны в РД.

Опорные конструкции (фермы, рамы) допускается выполнять на заготовительном участке по утвержденным чертежам из стальных деталей на сварке или на болтовом соединении.

Крепление неподвижных опор к опорной металлоконструкции осуществляется при помощи сварки с соблюдением ГОСТ 12.3.003 или любым другим способом, указанным в ПС на изделие.

Допускается крепление неподвижных опор нескольких трубопроводов на одну опорную конструкцию, если при расчетах конструкции учтена сумма распорных усилий компенсаторов на закрепляемых трубопроводах при пробном давлении. Расстояние между трубопроводами должно быть достаточным для установки опорных пластин нескольких неподвижных опор на одну опорную конструкцию.

В местах установки неподвижных опор на опорные конструкции необходимо обеспечить плотное прилегание опорной пластины неподвижной опоры к ферме, а угол между осью трубы и плоскостью присоединительной поверхности опорной конструкции должен составлять 900.

**7.2.1.3 Подготовительные работы и монтаж компенсаторов**

7.2.1.3.1 Перед монтажом компенсаторов следует провести следующие подготовительные работы:

- проверить установку направляющих и скользящих опор по 7.2.1.1;

- проверить установку неподвижных опор по 7.2.1.2;

- удалить все временные крепления трубопровода;

- проверить прямолинейность участка трубопровода;

- отклонение от вертикали принимать по ГОСТ Р 59501–2021 (пункт 5.5.5);

- измерить температуру трубопровода;

- при температуре трубопровода ниже 5 С°, учитывая расчетную температуру монтажа, указанную в РД, в соответствии с ПС на изделие, рассчитать длину предварительной растяжки компенсатора и произвести предварительную растяжку.

Примечания

1 Предварительная растяжка компенсатора производится при указании на необходимость ее проведения в ПС на изделие.

2 Предварительную растяжку компенсаторов *DN*40 и более производить с применением специальных устройств, указанных в ПС на изделие.

3 Допускается производить предварительную растяжку компенсаторов *DN*15-*DN*32 на месте монтажа после закрепления верхнего патрубка, оттягивая нижний патрубок вниз до соприкосновения к присоединительной поверхностью трубопроводу.

- нанести отметки мест присоединения компенсатора и по отметкам вырезать участок трубопровода длиной, соответствующей строительной длине по ПС на изделия или строительной длине, увеличенной на длину предварительной растяжки (при необходимости ее проведения);

- очистить концы трубопровода от заусенцев и грата.

7.2.1.3.2 Монтаж компенсаторов выполнять в соответствии с 7.3, 7.4, в зависимости от типа присоединения к трубопроводу.

7.2.1.3.3 Направление стрелки на корпусе компенсатора с внутренней гильзой должно совпадать с направлением потока рабочей среды трубопровода.

7.2.1.3.4 При монтаже рекомендуется обеспечить доступность маркировки компенсатора для обозрения при эксплуатации.

7.2.1.3.4 Не допускается нагружать компенсаторы крутящими моментами и весом присоединяемых участков труб, арматуры и механизмов.

7.2.1.3.5 При плотной прокладке или размещения нескольких трубопроводов в узкой шахте рекомендуется производить монтаж компенсаторов на каждом в разбежку со смещением относительно другого на строительную длину компенсатора. Если расстояние от места присоединения компенсатора до неподвижной опоры превышает 4*D*, необходимо установить дополнительную скользящую опору между неподвижной опорой и компенсатором.

7.2.1.3.6 При нанесении грунтового покрытия на трубопровод и смонтированный компенсатор не допускать попадания грунта на дренажные отверстия компенсатора. Затруднение отвода конденсата от сильфона компенсатора самотеком не допускается.

**7.2.2 Общие требования выполнения подготовительных работ и монтажа подвижных опор, неподвижных опор и сильфонных компенсаторов на трубопроводах горизонтальной прокладки**

7.2.2.1 Порядок проведения подготовительных работ:

- провести разметку трубопровода, мест установки подпоров, направляющих и скользящих опор, опорных конструкций, неподвижных опор, компенсаторов;

- провести монтаж подвесок для крепления трубопровода, обеспечивая требуемый уклон согласно РД;

- провести сборку и прокладку трубопровода в зависимости от способа прокладки по подвескам, на железобетонных подпорах, на напольных или подвесных опорных конструкциях;

- провести сборку и монтаж опорной конструкции для размещения неподвижных опор;

- провести монтаж неподвижных опор на опорной конструкции с фиксацией трубопровода.

7.2.2.2 Крепление направляющих опор при горизонтальной прокладке трубопроводов должно осуществляться согласно РД на железобетонных подпорах, на напольных или подвесных опорных конструкциях, подвесках, жесткость которых достаточна для обеспечения свободного осевого перемещения и обеспечивает осевую устойчивость трубопровода при эксплуатации.

7.2.2.3 На компенсируемом участке трубопровода все подвесы, поддерживающие трубопровод, должны быть сконструированы и установлены таким образом, чтобы не допустить смещения оси трубопровода или его защемления.

7.2.2.4 Расстояние между направляющими опорами устойчивости трубопроводов на горизонтальных участках следует определять по ГОСТ 34059–2017 (таблица 2), если нет других указаний в ПД и РД.

7.2.2.5 Монтаж компенсаторов проводить по 7.2.1.3 с учетом 7.2.2.6, 7.2.2.7.

7.2.2.6 На стальных горизонтальных трубопроводах к монтажу допускаются только компенсаторы с внутренней гильзой, защищающей в процессе эксплуатации системы внутреннюю полость сильфона от выпадения осадка и заполнения его гофр кальцитом.

7.2.2.7 На горизонтальных участках трубопровода компенсаторы устанавливаются в непосредственной близости от неподвижных опор на расстоянии не более 4*D* от неподвижной опоры.

**7.3 Правила проведения подготовительных работ и монтажа сильфонных компенсаторов на стальных трубопроводах внутреннего теплоснабжения, отопления и холодоснабжения**

7.3.1 Подготовительные работы и монтаж компенсаторов на трубопроводах вертикальной прокладки.

7.3.2. Провести работы по 7.2.1.3.1 и следующие подготовительные работы.

7.3.2.1 Для компенсаторов с внутренней гильзой определить положение установки компенсатора на вертикальный трубопровод в соответствии с направлением потока рабочей среды по стрелке на компенсаторе. Отметить мелком верхний патрубок.

7.3.2.2 Для компенсаторов *DN*15 - *DN*25 на заготовительном участке посадить безрезьбовую муфту на верхний патрубок компенсатора на 10–13 мм и соосно приварить сваркой внахлестку по ГОСТ 16037. Нижнюю безрезьбовую муфту заранее посадить на нижнюю часть присоединяемого трубопровода.

Примечания:

1 Если безрезьбовая муфта интегрирована в конструкцию патрубка заводским способом установка дополнительной муфты не требуется.

2 Посадка безрезьбовой муфты на нижний патрубок компенсатора должна составлять 10–13 мм.

3 Если присоединение патрубка производится путем раздачи трубы использование безрезьбовой муфты не требуется.

7.3.2.3 При приварке патрубков компенсатора без кожуха необходимо обеспечить защиту сильфона снаружи от прожигания искрами и повреждения сварочным гратом, применяя плотное оборачивание монтажным кожухом или иным негорючим материалом.

7.3.2.4 При приварке компенсаторов без внутренней гильзы обеспечить защиту внутренней полости сильфона от прожигания искрами и повреждения сварочным гратом, используя защитные негорючие материалы.

Примечание ― После приварки патрубков защитные негорючие материалы должны быть удалены из полости компенсатора.

7.3.2.5 При приварке присоединительных патрубков с использованием электросварочного аппарата, для исключения прохождения тока через сильфон компенсатора, токоподводящий зажим следует закреплять со стороны присоединяемой части трубопровода.

7.3.2.6 При приварке патрубка компенсатора к трубопроводу с продольными швами последние должны быть взаимно смещены на величину, равную одной четверти окружности трубы.

7.3.2.7 Для компенсаторов системы холодоснабжения, учитывая расчетную температуру монтажа, указанную в РД и проектную температуру рабочей среды, в соответствии с ПС на изделие рассчитать длину предварительной растяжки компенсатора при необходимости произвести предварительную растяжку.

7.3.3 Последовательность приварки компенсатора на трубопроводах вертикальной прокладки:

- произвести разделку кромок концов трубопровода, присоединяемых к компенсатору в соответствии с РД;

- отцентровать патрубки компенсатора по оси трубопровода с использованием центратора;

- закрепить токоподводящий зажим электросварочного аппарата на верхней части трубопровода;

- вставить присоединяемый участок трубопровода в безрезьбовую муфту верхнего присоединительного патрубка до стыка с присоединительной поверхностью присоединительного патрубка и произвести прихватку безрезьбовой муфты верхнего патрубка к трубопроводу (для компенсаторов *DN* 15 – *DN* 25);

- произвести прихватку трубопровода с верхним присоединительным патрубком;

- проверить соосность присоединительных патрубков и трубопровода;

- зачистить прихватки и обварить соединение по кругу, используя при необходимости зеркало сварщика, после чего зачистить сварной шов и проверить качество сварного соединения;

- если применимо, произвести предварительную растяжку компенсатора согласно примечания 3 пункта 7.2.1.3.1;

- перенести токоподводящий зажим электросварочного аппарата на нижнюю часть трубопровода;

- нанести отметку на нижний присоединительный патрубок компенсатора на расстоянии 10 – 13 мм от присоединительной поверхности (для компенсаторов *DN*15 – *DN* 25);

- соблюдая соосность патрубков компенсатора и трубопровода надвинуть нижнюю безрезьбовую муфту на присоединительный патрубок компенсатора до нанесенной отметки и произвести прихватку патрубка и безрезьбовой муфты (для компенсаторов *DN* 15 – *DN* 25);

- стыковать присоединительную поверхность нижнего присоединительного патрубка с трубопроводами произвести прихватку нижней безрезьбовой муфты к трубопроводу (для компенсаторов *DN* 15 – *DN* 25);

- соблюдая соосность патрубков компенсатора и трубопровода, произвести прихватку нижнего патрубка;

- зачистить прихватки и обварить соединение по кругу, используя при необходимости зеркало сварщика, после чего зачистить сварной шов и проверить качество сварного соединения;

 - снять с компенсатора предохраняющие приспособления или устройства для предварительной растяжки в случае их наличия.

7.3.4 Монтаж компенсаторов на трубопроводах горизонтальной прокладки проводить в порядке 7.2.2.5 с учетом требований 7.3.2.3, 7.3.2.4, 7.3.2.5, 7.3.2.6.

7.3.4.1 Последовательность приварки компенсатора на трубопроводах горизонтальной прокладки:

- произвести разделку кромок концов трубопровода, присоединяемых к компенсатору в соответствии с РД;

- отцентровать патрубки компенсатора по оси трубопровода с использованием центратора;

- закрепить токоподводящий зажим электросварочного аппарата на присоединяемой части трубопровода;

- произвести прихватку трубопровода с присоединительным патрубком компенсатора;

- перенести токоподводящий зажим электросварочного аппарата на другую присоединяемую часть трубопровода;

- произвести прихватку трубопровода с присоединительным патрубком компенсатора;

- проверить соосность присоединительных патрубков и трубопровода;

- снять с компенсатора предохраняющие приспособления или устройства для предварительной растяжки в случае их наличия;

- зачистить прихватки и обварить соединения по кругу, используя при необходимости зеркало сварщика, после чего зачистить сварные швы и проверить качество сварных соединений.

**7.4 Правила проведения подготовительных работ и монтажа подвижных опор, неподвижных опор и сильфонных компенсаторов на трубопроводах систем горячего и холодного водоснабженияиз стальных водогазопроводных или электросварных труб.**

**7.4.1 Соединение на резьбе**

Особенности монтажа компенсаторов с типом присоединения «резьба», (далее – компенсатор на резьбе), следующие:

7.4.1.1. При монтаже компенсатора на резьбе необходимо:

- провести подготовительные работы по 7.2.1.3, для компенсатора с внутренней резьбой на обоих патрубках длину вырезаемого участка трубопровода определять с учетом длины сгона по ГОСТ 8969;

- для соединения использовать муфты по ГОСТ 8946;

- для компенсаторов с внутренней резьбой на обоих патрубках - снять фаску и произвести нарезку резьбы на присоединяемых концах трубопровода длиной на 1,5–2 мм меньше половины длины муфты;

- для компенсаторов с внешней резьбой на обоих патрубках - снять фаску и произвести нарезку резьбы на одном присоединяемом конце трубопровода длиной на 1,5–2 мм меньше половины длины муфты и на другом длиной больше суммы длины муфты и толщины контргайки на 5–7 мм;

- убедиться, что *DN* и резьба компенсатора соответствуют *DN* и резьбе трубопровода, на который планируется установка компенсатора на резьбе;

- направление стрелки на корпусе компенсатора с внутренней гильзой должно совпадать с направлением потока рабочей среды согласно РД;

- монтаж компенсатора при вертикальной прокладке трубопровода начинать с присоединения верхнего патрубка.

7.4.1.2 При монтаже компенсатора с внутренней резьбой необходимо соблюдать следующие правила:

- при присоединении первого патрубка компенсатор с внутренней резьбой следует держать рожковым или разводным ключом за шестигранник компенсатора, со стороны присоединяемого трубопровода (запрещается держать за шестигранник компенсатора ключом с противоположной от трубопровода стороны), и навинтить компенсатор на трубопровод через муфту;

- если установка компенсатора с внутренней резьбой производится к трубопроводу с наружной резьбой, уплотнение резьбового соединения компенсатора необходимо наматывать на трубопровод по часовой стрелке (если смотреть на присоединительную поверхность трубопровода);

- конец трубопровода, на который навинчивается компенсатор с внутренней резьбой, не должен упираться в порог в конце винтовой резьбы патрубка компенсатора, резьба на трубопроводе должна быть короче на 1 – 1,5 мм винтовой резьбы патрубка компенсатора;

- второй конец трубопровода подсоединяют к компенсатору с внутренней резьбой, при помощи сгона в сборе с муфтой и контргайкой, которые должны соответствовать ГОСТ 8965;

Примечание ― Присоединение сгона ко второму патрубку допускается производить до присоединения первого патрубка.

- конец сгона с короткой резьбой ввинчивается в патрубок компенсатора, муфта на длинной резьбе сгона навинчивается на резьбу трубопровода, контргайка навинчивается к муфте. Монтаж сгона в сборе выполняется рычажным трубным ключом по ГОСТ 18981;

- при монтаже второго патрубка и накручивании муфты удерживать сгон от проворачивания рычажным трубным ключом.

7.4.1.3 При монтаже компенсатора с наружной резьбой на патрубках необходимо соблюдать следующие правила:

- монтаж выполняется рычажным трубным ключом;

- при присоединении первого патрубка компенсатор с наружной резьбой следует держать рычажным трубным ключом со стороны присоединяемого трубопровода и навинтить компенсатор на трубопровод через муфту;

- при вкручивании в муфту уплотнение резьбового соединения компенсатора с наружной резьбой необходимо наматывать на резьбу по часовой стрелке (если смотреть на присоединительную поверхность компенсатора);

- при присоединении второго патрубка и накручивании муфты удерживать компенсатор от проворачивания за присоединяемый патрубок рычажным трубным ключом.

- муфта на длинной резьбе трубопровода навинчивается на резьбу патрубка, контргайка навинчивается к муфте.

7.4.1.4 Для уплотнения резьбовых соединений должен применяться один из следующих материалов: ФУМ лента, льняная прядь с пропиткой, специальный герметик, универсальная уплотнительная нить, незатвердевающие сантехнические пасты, анаэробные гели.

7.4.2 Фланцевое соединение

7.4.2.1 При монтаже компенсаторов с фланцами необходимо:

- провести подготовительные работы по 7.2.1.3, длину вырезаемого участка трубопровода определять с учетом типа исполнения фланца;

- проверить, чтобы *DN* фланцевой арматуры соответствовал *DN* трубопровода, на который планируется установка компенсатора;

- укомплектовать устанавливаемый компенсатор стальными ответными фланцами, в соответствии с ГОСТ 33259, с соответствующими компенсатору: *DN*, *РN*, исполнением, прокладками и крепежными деталями (крепежные детали должны быть одной партии);

- произвести визуальный осмотр уплотнительной поверхности ответных фланцев и фланцев компенсатора: на них не должно быть забоин, раковин, заусенцев, а также других дефектов поверхностей;

- установить компенсатор с внутренней гильзой в положении, чтобы направление стрелки на корпусе компенсатора совпадало с направлением потока рабочей среды согласно РД;

7.4.2.2 При монтаже компенсатора с фланцами необходимо соблюдать следующие правила:

- предварительно собрать фланцевые соединения на нескольких монтажных болтах: до *DN*100 ‒ не менее чем на двух, от *DN* 100 и более ‒ не менее чем на четырех болтах на каждое фланцевое соединение, не затягивая гайками болты, прихватить ответные фланцы сваркой к трубопроводу, проверить параллельность установки ответных фланцев на трубопроводе;

Примечание ― Отклонение от перпендикулярности фланца, приваренного к трубе, по отношению к оси трубы допускается до 1 % наружного диаметра фланца, но не более 2 мм.

- раскрутив монтажные болты, извлечь компенсатор из трубопровода и произвести окончательную приварку ответных фланцев на трубопроводе, в зависимости от типа исполнения фланца устанавливаемого компенсатора;

- дать время охладиться сварочным швам;

- по завершению охлаждения сварочных швов, между ответными фланцами на трубопроводе и фланцевой арматуре установить прокладки из паронита по ГОСТ 481, вставить болты в соответствующие отверстия фланцев, провести затяжку гаек;

Примечания

1 Головки болтов устанавливаются со стороны компенсатора.

2 На вертикальных участках трубопроводов гайки необходимо располагать снизу.

- между ответным фланцем и фланцем компенсатора должно быть установлено не более одной прокладки, прокладка должна устанавливаться без перекосов, плотно прилегать к поверхности фланцев;

- диаметр прокладки не должен доходить на 2 – 3 мм: по наружному диаметру – до крепежных болтов (шпилек), по внутреннему диаметру – до края трубопровода;

- поверхность прокладок из паронита должна быть ровной без разрывов, складок, задиров, надломов, вздутий, раковин и посторонних включений.

- гайки должны быть навинчены так, чтобы число выступающих над ними ниток резьбы было не менее 1 и не более 3, гайки болтов располагают, с одной стороны.

- для затяжки крепежа должны применяться гаечные ключи с нормальной длиной рукоятки по ГОСТ 2838, ГОСТ 2839, специальные ключи, а также моментные ключи по ГОСТ 33530. Применение различных рычагов в целях удлинения плеча при затяжке крепежа не допускается.

**7.4.3. Соединение на муфтах трубопроводных разъемных**

7.4.3.1 При монтаже компенсаторов на муфтах трубопроводных разъемных необходимо:

- провести подготовительные работы по 7.2.1.3;

- накатать кольцевые канавки на концах соединяемых труб в соответствии с инструкцией изготовителя разъемных муфт;

- проверить, чтобы *DN* разъемных муфт соответствовал *DN* трубопровода, на который планируется установка компенсатора;

- проверить, что предназначенные для монтажа разъемные муфты являются жесткими;

- осмотреть и очистить концы труб, убедившись, что они торцованы строго под 900, у них отсутствуют заусенцы на торцах и какие-либо деформации;

- установить компенсатор с внутренней гильзой в положении, чтобы направление стрелки на корпусе компенсатора совпадало с направлением потока рабочей среды

7.4.3.2 При монтаже компенсатора на муфтах трубопроводных разъемных необходимо соблюдать следующие правила:

- смазать края трубы, патрубка компенсатора и наружные и уплотнительные части прокладки силиконовой или эквивалентной смазкой, не содержащей нефтепродукты;

- надеть прокладку на одну из труб;

- выровнять и соединить присоединительные поверхности трубы и патрубка компенсатора, центрируя манжету строго между кольцевыми канавками соединяемых труб;

- нанести тонкий слой смазки на уплотнительные кромки и внешнюю поверхность прокладки для защиты от закусывания и повреждений при последующем монтаже корпуса муфты;

- установить половины корпуса муфты на прокладку, убедившись, что края муфты попали в кольцевые канавки патрубка компенсатора и соединяемой трубы;

- вставить крепежные болты и плотно затянуть гайки руками;

- с использованием ключа поочередно затянуть гайки, чтобы давление равномерно распределялось по прокладке;

- затянуть муфтовые болты моментным ключом по ГОСТ 33530 с диапазоном крутящего момента, указанным в инструкции изготовителя.

**7.4.3 Правила проведения подготовительных работ и монтажа подвижных опор, неподвижных опор и компенсаторов на стальных трубопроводах из коррозионностойкой стали систем горячего и холодного водоснабжения**

7.4.3.1. Подготовительные работы и монтаж подвижных опор, неподвижных опор и компенсаторов на стальных трубопроводах из коррозионно-стойкой стали систем горячего и холодного водоснабжения из труб толщиной стенкой больше 2 мм при сварном соединении проводится по 7.3.1. Сварочные материалы выбирать по ГОСТ 10052.

7.4.3.2. При проведении работ применять отдельный инструмент, предназначенный для работы только с нержавеющими сталями, особенно шлифовальные круги и проволочные щетки из нержавеющих сталей, чтобы предотвратить загрязнение углеродистыми сталями при трении.

7.4.3.2 Подготовительные работы и монтаж неподвижных опор, подвижных опор и компенсаторов на стальных трубопроводах из коррозионно-стойкой стали систем горячего и холодного водоснабжения из труб толщиной стенкой 1,2 – 2 мм при пресс-соединении проводятся по 7.2.1.3.

7.4.3.2.1 Длину вырезаемого участка трубопровода для монтажа компенсатора определять с учетом глубины вставки трубы в пресс-фитинг:

- установить на присоединительные патрубки компенсатора на резьбе переходные фитинги «резьба - пресс-фитинг», измерить длину соединения;

- по шаблону изготовителя пресс-фитингов измерить глубину вставки трубы в пресс-фитинг;

- для определения длины вырезаемого участка трубопровода из длины соединения вычесть двойную глубину вставки трубы в пресс-фитинг.

Примечание ― Для компенсаторов с типом присоединения «пресс-фитинг» для определения длины вырезаемого участка трубопровода из строительной длины вычесть двойную глубину вставки трубы в пресс-фитинг.

7.4.3.2.2 Вырез участка трубопровода для монтажа компенсатора производить при помощи трубореза. Труборез не должен использоваться для обработки нелегированной стали. Разрезание при помощи отрезных дисков или режущей горелки не разрешается.

7.4.3.2.3 Тщательно зачистить внешние грани трубы гратоснимателем или напильником. Гратосниматель или напильник не должны использоваться для обработки нелегированной стали.

7.4.3.2.4 Маркировать на обоих присоединительных концах труб глубину вставки, замеренную при помощи шаблона изготовителя пресс-фитинга.

7.4.3.2.5 Монтаж компенсатора начинать с присоединения верхнего патрубка компенсатора или с присоединения патрубка, находящегося ближе к неподвижной опоре.

7.4.3.2.6 Вставить пресс-фитинг присоединительного патрубка в трубу до упора. Конец пресс-фитинга должен совпадать с маркированной на трубе глубиной вставки. При помощи пресс-инструмента произвести прессование соединения согласно инструкции изготовителя пресс-фитингов.

7.4.3.2.7 Используя специальное устройство произвести сжатие компенсатора на длину, равную глубине вставки.

7.4.3.2.8 Соблюдая соосность патрубков вставить пресс-фитинг присоединительного патрубка во второй коней трубы. Конец пресс-фитинга должен совпадать с маркированной на трубе глубиной вставки. При помощи пресс-инструмента произвести прессование соединения.

**7.5 Особенности выполнения монтажа неподвижных опор и компенсаторов на водонаполненных стальных трубопроводах внутренних инженерных систем высотных зданий**

7.5.1 Перед монтажом неподвижных опор убедиться, что строительные конструкции зданий и сооружений, к которым они будут крепиться, способны выдержать нагрузки, передаваемые на них неподвижными опорами.

7.5.2 При расчете нагрузки на неподвижную опору следует учитывать гидростатическое давление в месте установки сильфонного компенсатора при гидравлическом испытании.

7.5.3 При расчете нагрузки на неподвижные опоры каждой зоны, кроме суммарной нагрузки распорного усилия и усилия жесткости компенсатора следует учитывать, приходящиеся на них: вес трубопровода, транспортируемой среды, трубопроводной арматуры, теплоизоляции.

7.5.4 Следует учитывать, что нагрузки, приходящиеся на рядом расположенные неподвижные опоры, передаются на конструктивные элементы зданий и сооружений суммировано. Для распределения таких нагрузок при расстановке неподвижных опор следует размещать неподвижные опоры на разных уровнях (этажах) либо предусматривать для их монтажа опорные конструкции.

7.5.5 Перед монтажом компенсатора по ПС и маркировке убедиться, что гидростатическое давление в месте его установки не превышает *PN ко*мпенсатора.

**8 Контроль выполненных работ**

После выполнения работ по монтажу направляющих опор, подвижных опор и компенсаторов контролировать:

 - правильность заполнения журнала входного контроля;

- прямолинейность участков трубопровода между неподвижными опорами и наличие на прямолинейных участках компенсатора и необходимого количества подвижных опор;

- отсутствие посторонних защемлений трубопровода (временных креплений, монтажных прихваток арматуры и т.п.) в перекрытиях и ограждающих конструкциях на участках трубопровода между неподвижными опорами;

- надежность закрепления трубопровода в неподвижных опорах;

- надежность сборки опорных конструкций и закрепления в них неподвижных опор;

- наличие изоляционных вставок на хомутах подвижных опор;

- отсутствие плотной затяжки хомутов на направляющих опорах устойчивости трубопровода;

- отсутствие плотного прилегания трубопровода к стенкам гильз в местах прохождения трубопровода через ограждающие конструкции и перекрытия, за исключением мест установки неподвижных опор;

- наличие скользящих опор устойчивости компенсатора в местах, предусмотренных РД;

- полную затяжку хомутов скользящих опор на трубопроводе;

- предварительную настройку скользящей опоры, для чего проверить наличие места для свободного перемещения опорной плиты по направляющей при срабатывании компенсатора на осевой ход на сжатие;

- заполнение акта предварительной настройки компенсатора;

- соосность патрубков установленного компенсатора;

- стрелка на компенсаторе соответствует фактическому направлению потока транспортируемой среды;

- отсутствие строительного мусора и краски в дренажных отверстиях для слива конденсата;

- установленная безрезьбовая муфта не препятствует срабатыванию компенсатора на осевой ход при сжатии (для компенсаторов *DN*15-*DN*25, приваренных через безрезьбовую муфту).

**9 Испытания водонаполненных стальных трубопроводов внутренних инженерных систем с установленными сильфонными компенсаторами**

9.1 Системы отопления, внутреннего теплоснабжения, горячего и холодного водоснабжения с установленными компенсаторами должны быть испытаны по ГОСТ 34059 с соблюдением требований ГОСТ 24054 и ГОСТ 25136.

9.2 Система холодоснабжения с установленными компенсаторами должна быть испытана по ГОСТ Р 70095.

9.3 При испытаниях и после их проведения допускается выделение конденсата из дренажных отверстий компенсатора.

9.4 Компенсаторы, утратившие во время испытаний работоспособное состояние, подлежат немедленной замене.

**10 Эксплуатация**

**10.1 Эксплуатация компенсаторов**

Эксплуатация компенсаторов должна осуществляться только при наличии ПД.

Компенсаторы должны быть доступны для контроля и замены. Контроль состояния компенсаторов следует проводить в ходе технического мониторинга систем инженерно-технического обеспечения.

Компенсаторы являются неремонтируемыми изделиями и при потере работоспособного состояния подлежат демонтажу и немедленной замене.

Компенсаторы следует применять по прямому назначению и содержать в работоспособном состоянии в пределах назначенного срока службы, установленного в ПС.

Эксплуатация компенсаторов должна осуществляться в условиях, установленных ПД, с соблюдением требований к рабочим параметрам и транспортируемым средам, трубопровод должен быть защищен от гидравлических ударов.

Компенсаторы не должны испытывать нагрузки, не предусмотренные ПД и ПС.

Эксплуатация компенсаторов должна быть прекращена при достижении назначенного срока службы, при достижении значений назначенной наработки, а также при наступлении предельного состояния.

Если после завершения монтажа компенсаторов рабочая среда водозаполненной системы была подвергнута замораживанию, все установленные на ней компенсаторы подлежат замене.

На трубопроводы с установленными на них компенсаторами запрещено заземлять электроинструмент, оборудование, бытовые приборы и т. п.

В транспортируемой через компенсатор среде не допустимо наличие твердых частиц во избежание эрозионного износа, а также засорения гофр сильфона компенсатора.

Обнаружение капельных потеков конденсата на трубопроводе ниже компенсатора не является признаком утраты компенсатором работоспособности.

**10.2 Эксплуатация подвижных опор**

Эксплуатация подвижных опор должна осуществляться в условиях, установленных ПД.

В течение эксплуатации в ходе технического мониторинга систем инженерно-технического обеспечения следует проверять состояние подвижных опор.

Хомутовые шпильки скользящих опор подлежат замене при изменении геометрических размеров.

При изменении геометрических размеров шпилек направляющих опор следует демонтировать направляющую опору и установить рядом новую.

Хомуты скользящих опор систем отопления, внутреннего теплоснабжения, ГВС и холодоснабжения подлежат проверке на полноту протяжки после перерывов в работе систем, вызвавших снижение температуры трубопроводов.

**10.3 Эксплуатация неподвижных опор**

Эксплуатация неподвижных опор должна осуществляться в условиях, установленных ПД, с соблюдением требований к рабочим параметрам и транспортируемым средам.

Ремонт и замену вышедших из строя неподвижных опор следует проводить после остановки системы с учетом нагрузок, которые должны выдерживать данные неподвижные опоры.

**Библиография**

[1] Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями (утверждены Приказом Минтруда России от 27.11.2020 № 835н)

[2] Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (утверждены решением комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 № 299)

|  |
| --- |
| УДК ОКС 91.200Ключевые слова: осевой сильфонный компенсатор, неподвижная опора, направляющая опора, монтажные работы, пусконаладочные работы |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель разработки |  | А.В. Бусахин |
| Ответственный исполнитель, Исполнительный директор ООО ТД «Компенсаторы «Протон-Энергия» |  | О.Н. Хрипач |