

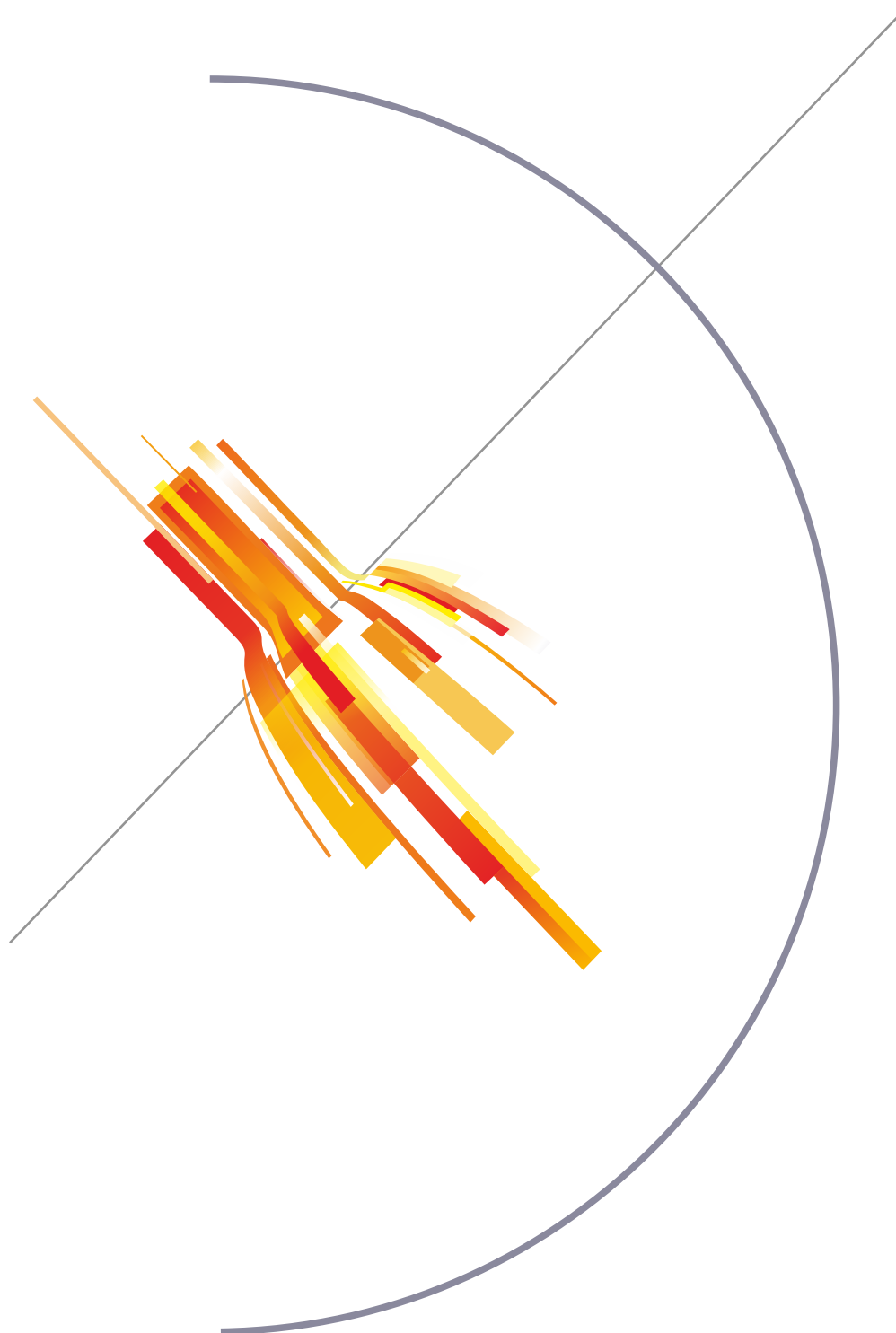
09.2016

Гибкие полимерные  
теплоизолированные трубы



# ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6

техническое описание



|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Описание системы</b>  | <b>2</b>  |
| 1.1. Общие положения  | 2         |
| 1.2. Область применения   | 2         |
| 1.3. Особенности системы  | 2         |
| <b>2. Номенклатура продукции</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1. Гибкие полимерные армированные теплоизолированные трубы ИЗОПРОФЛЕКС–115А/1,6 | 3         |
| 2.2. Соединительные элементы  | 6         |
| 2.2.1. Гильза обжимная  | 7         |
| 2.2.2. Фитинг обжимной  | 8         |
| 2.2.3. Муфта обжимная   | 9         |
| 2.2.4. Тройник обжимной   | 10        |
| 2.3. Изделия и материалы для теплоизоляции  | 13        |
| 2.3.1. Комплект для изоляции стыка  | 13        |
| 2.3.2. Комплект для изоляции тройника   | 14        |
| 2.3.3. Предохранитель концевой термоусаживаемый                                   | 15        |
| 2.3.4. Уплотнитель стеновой   | 16        |
| 2.3.5. Теплоизоляционный материал   | 17        |
| 2.3.6. Лента сигнальная   | 17        |
| <b>3. Рекомендации по проектированию</b>  | <b>18</b> |
| 3.1. Неподвижные опоры, компенсационные зоны                                      | 18        |
| 3.2. Расчет прочности   | 18        |
| 3.3. Расчет тепловых потерь   | 19        |
| 3.4. Определение гидравлических потерь  | 21        |
| 3.5. Схемы подключения потребителей   | 23        |
| 3.6. Способы укладки трубопроводов  | 24        |
| 3.7. Конструкция и размер траншеи для укладки труб                                | 25        |
| 3.8. Ввод в здание, проход через стены  | 27        |
| 3.9. Пересечение теплосетей   | 29        |
| 3.10. Использование запорной арматуры   | 29        |
| <b>4. Рекомендации по производству работ</b>                                      | <b>30</b> |
| 4.1. Хранение   | 30        |
| 4.2. Транспортирование  | 31        |
| 4.3. Погрузочно–разгрузочные работы   | 32        |
| 4.4. Организация производства работ по прокладке и монтажу труб                   | 33        |
| 4.5. Подготовка трубы к монтажу соединительного элемента                          | 34        |
| 4.6. Монтаж фитинга обжимного   | 36        |
| 4.7. Работы по теплоизоляции при помощи составного кожуха                         | 39        |
| 4.8. Работы по теплоизоляции при помощи полиэтиленовой муфты                      | 41        |
| 4.9. Испытания трубопроводов  | 44        |
| <b>5. Охрана окружающей среды</b>   | <b>45</b> |

## 1. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

### 1.1. Общие положения

ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 – система гибких теплоизолированных труб и фасонных изделий, предназначенная для подземной бесканальной прокладки сетей высокотемпературного теплоснабжения.

Гибкие полимерные теплоизолированные трубы ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 представляют собой многослойную конструкцию, состоящую из напорной трубы, изготовленной из композиции

высокотемпературных полимеров, армированной нитью из высокомодульного волокна, теплоизоляционного слоя из вспененного полиуретана и защитной гофрированной полиэтиленовой оболочки.

Трубы имеют санитарно-гигиенический сертификат и могут использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

### 1.2. Область применения

Трубы ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 предназначены:

– для сетей отопления, работающих по графику качественного регулирования отпуска тепла потребителям, с температурой теплоносителя до 115 °С и максимальном рабочем давлении 1,6 МПа.

Трубы ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 предназначены для подземной бесканальной прокладки, а также для прокладки в проходных и непроходных каналах.

Для использования в районах с отрицательной среднегодовой температурой наружного воздуха разработаны трубы с увеличенной толщиной теплоизоляционного слоя.

### 1.3. Особенности системы

#### Физические свойства

Трубы ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 обладают значительной гибкостью, что позволяет использовать их практически при любых вариантах прокладки трубопровода и дает возможность выбрать оптимальный маршрут теплотрассы, а также плавно обходить препятствия в условиях плотной городской застройки: строения, коммуникации, отдельно стоящие деревья.

Физические свойства труб ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 позволяют производить их укладку без учета их теплового расширения; при прокладке не требуется устройство компенсаторов, отводов и неподвижных опор.

Также при проектировании и монтаже трубопровода не требуется устройство системы оперативного дистанционного контроля (ОДК), дренажа, уклона и защиты от электрохимической защиты (катодной защиты).

Гладкость внутренней поверхности труб ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 препятствует образованию отложений ("зарастанию"), поэтому пропускная способность трубопроводов сохраняется в течение всего срока эксплуатации.

#### Энергетическая эффективность

Использование труб ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 позволяет обеспечить уровень тепловых потерь в тепловых сетях, не превышающий 3%.

#### Длинномерность

Трубы ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6А поставляются на объект монтажа длинномерными отрезками требуемой длины в бухтах или на специальных барабанах. Это позволяет свети к минимуму количество стыковых соединений и существенно сократить затраты на тепло- и гидроизоляцию стыков.

#### Способ монтажа

Монтаж труб ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 производится специальным инструментом для обжима фитингов без использования сварочных работ. Время монтажа одного обжимного фитинга составляет около 10 минут.

## 2. НОМЕНКЛАТУРА ПРОДУКЦИИ

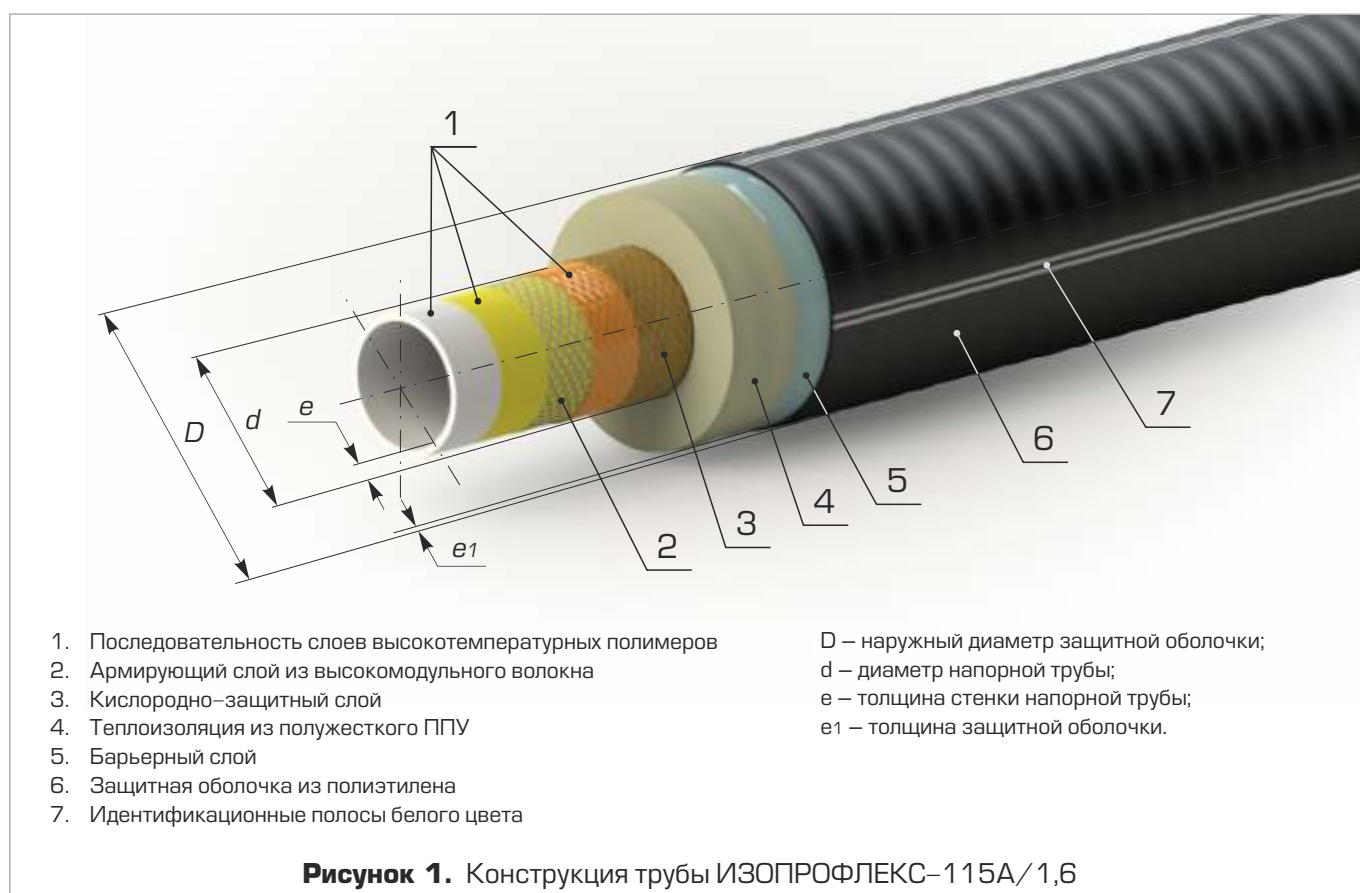
### 2.1. Гибкие полимерные армированные теплоизолированные трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6

Труба ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 представляет собой многослойную конструкцию из напорной трубы круглого сечения, теплоизоляционного слоя и защитной оболочки.

Конструкция трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 представлена на рис. 1.

Основные эксплуатационные характеристики приведены в табл. 1.

Номенклатура труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6, а также их основные размерные характеристики приведены в табл. 3.



**Таблица 1.** Основные эксплуатационные характеристики труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6

| Характеристика                  | Значение   |
|---------------------------------|--|
| Рабочая температура             | до 115°С   |
| Рабочее давление                | до 1,6 МПа   |
| Наружный диаметр напорной трубы | 50 – 160 мм  |
| Длина отрезка                   | до 900 м   |
| Исполнение                      | однотрубное  |
| Способы прокладки               | подземный бесканальный; в проходных и непроходных каналах      |
| Назначение                      | первичный и вторичный контур теплоснабжения (сети с ЦТП и ИТП) |

**Таблица 2.** Основные характеристики конструкции трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6

| Слой              | Характеристика  | Значение   |
|-------------------|---|--|
| Напорная труба    | Материал  | последовательность слоев высокотемпературных полимеров |
|                   | Армирующий слой   | высокомодульное волокно                                |
| Теплоизоляция     | Материал  | полужесткий пенополиуретан (ППУ)                       |
|                   | Плотность, кг/м <sup>3</sup>                            | »#55-75  |
|                   | Теплопроводность при средней температуре 50°С, Вт/(м·К) | 0,032  |
|                   | Напряжение сжатия при 10%-ной деформации, МПа           | 0,2  |
|                   | Водопоглощение при кипячении, % по объему               | 10   |
|                   | Объемная доля закрытых пор, %                           | 90   |
| Защитная оболочка | Материал  | бесшовный гофрированный полиэтилен низкой плотности    |
|                   | Назначение  | гидрозащита теплоизоляционного слоя                    |

**Таблица 3.** Номенклатура труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6

| Типоразмер трубы | Краткое наименование                    | Напорная труба, d e, мм | Защитная оболочка, D e1, мм | Масса, кг/м | Минимальный радиус изгиба, м |
|------------------|---|-------------------------|-----------------------------|-------------|------------------------------|
| 50/100           | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 50/100       | 49,4 4,5                | 103 2,2                     | 1,73        | 0,9                          |
| 50/110           | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 50/110 Плюс* | 49,4 4,5                | 115 2,4                     | 2,01        | 0,9                          |
| 63/110           | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 63/110       | 58,5 4,0                | 115 2,4                     | 2,09        | 0,9                          |
| 63/125           | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 63/125 Плюс  | 58,5 4,0                | 130 2,6                     | 2,46        | 1,0                          |
| 75/125           | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 75/125       | 69,5 4,6                | 130 2,6                     | 2,65        | 1,0                          |
| 75/145           | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 75/145 Плюс  | 69,5 4,6                | 150 2,7                     | 3,15        | 1,1                          |
| 90/145           | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 90/145       | 84,0 6,0                | 150 2,7                     | 3,57        | 1,1                          |
| 90/160           | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 90/160 Плюс  | 84,0 6,0                | 165 2,9                     | 4,03        | 1,2                          |
| 110/160          | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 110/160      | 101,0 6,5               | 165 2,9                     | 4,34        | 1,2                          |
| 110/180          | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 110/180 Плюс | 101,0 6,5               | 185 3,0                     | 4,96        | 1,3                          |
| 125/180          | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 125/180      | 116,0 6,5               | 185 3,0                     | 5,19        | 1,3                          |
| 125/200          | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 125/200 Плюс | 116,0 6,5               | 200 3,1                     | 5,75        | 1,4                          |
| 140/200          | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 140/200      | 127,0 7,1               | 200 3,1                     | 5,96        | 1,4                          |
| 140/225          | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 140/225 Плюс | 127,0 7,1               | 226 3,2                     | 6,86        | 1,6                          |
| 160/225          | Труба Изопрофлекс-115А/1,6 160/225      | 144,0 7,5               | 226 3,2                     | 7,18        | 1,6                          |

**Примечание:**

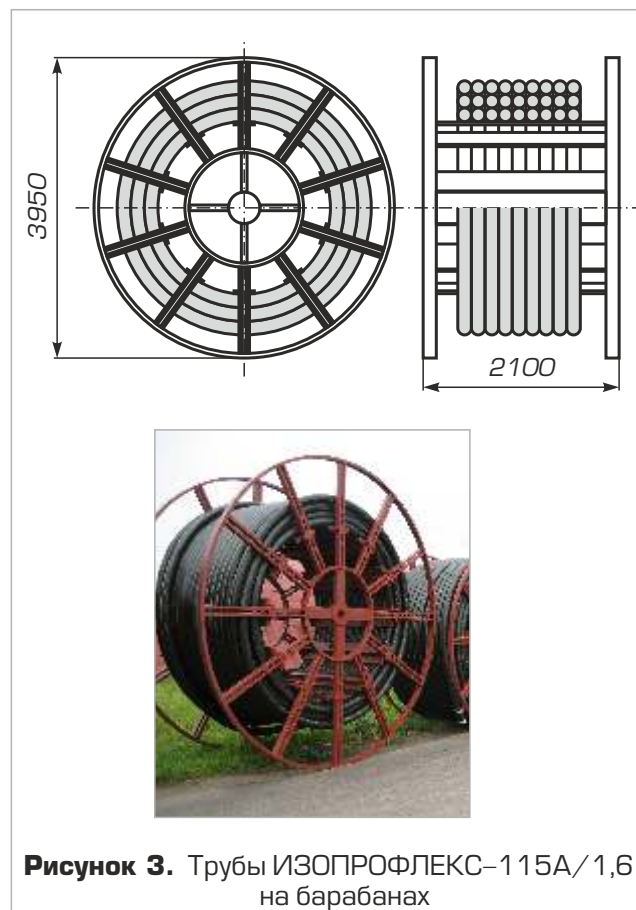
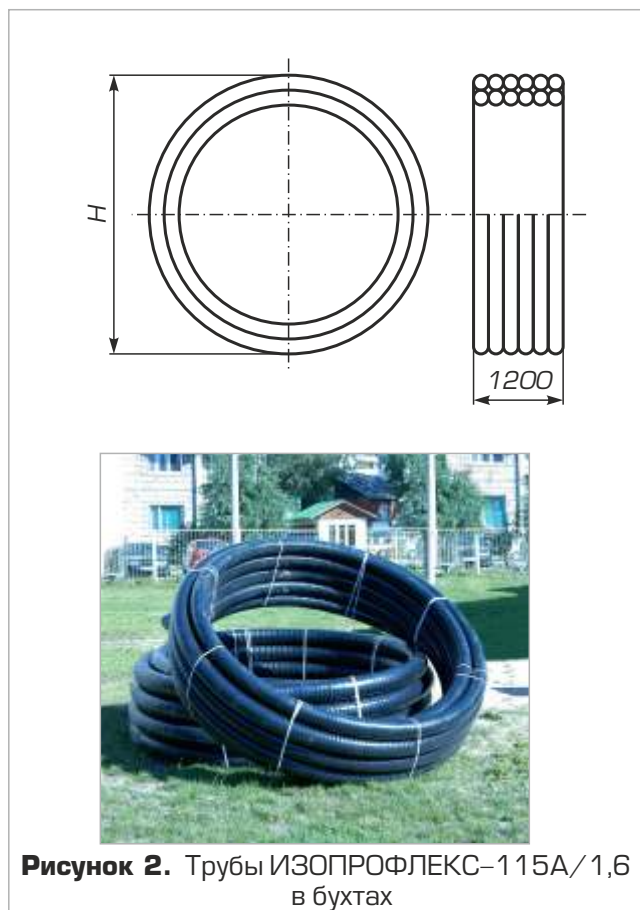
1.\* «Плюс» – трубы с увеличенной толщиной тепловой изоляции, предназначенные для районов с отрицательной среднегодовой температурой наружного воздуха

**Таблица 4.** Размеры бухт и барабанов при намотке

| Типоразмер трубы | Длина трубы в бухте (при намотке в один ряд), м | Макс. длина в бухте (при намотке в два ряда), м |                  | Высота бухты, Н, м     |                        | Максимальная длина на барабане, м |                  |
|------------------|---|---|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------|
|                  |   | стандартная намотка                             | "зимняя" намотка | при намотке в один ряд | при намотке в два ряда | стандартная намотка               | "зимняя" намотка |
| 50/100           | 84  | 161   | 141              | 2,20                   | 2,40                   | 900                               | 880              |
| 50/110, 63/110   | 70  | 133   | 113              | 2,22                   | 2,44                   | 750                               | 730              |
| 63/125, 75/125   | 63  | 120   | 110              | 2,25                   | 2,50                   | 650                               | 640              |
| 75/145, 90/145   | 56  | 107   | 97               | 2,29                   | 2,58                   | 440                               | 430              |
| 90/160, 110/160  | 49  | 100   | 90               | 2,32                   | 2,64                   | 330                               | 320              |
| 110/180, 125/180 | 40  | 80  | 70               | 2,36                   | 2,72                   | 200 (240)*                        | 190 (230)*       |
| 125/200, 140/200 | -   | 80  | 70               | -                      | 2,80                   | 135 (200)*                        | 125 (190)*       |
| 140/225, 160/225 | -   | -   | -                | -                      | -                      | 130                               | 120              |

**Примечание:**

- 1\*. В скобках указана максимальная длина труб на барабанах, поставляемых в рамках реализации спецпроектов.
2. Стандартный диаметр намотки трубы в бухте составляет 2,0 м.
3. Поставка труб с наружным диаметром защитной оболочки 225 осуществляется только на барабанах специальным транспортом.
4. Ширина бухты – не более 1,2 м.



## 2.2. Соединительные элементы

Для монтажа труб ИЗОПРОФЛЕКС–115А / 1,6 применяются соединительные элементы обжимного типа, основанные на принципе опрессовки на торцах напорной трубы.

Соединение является неразъемным, повторное использование соединительного элемента, а также отдельных его компонентов невозможно.

Различают следующие виды соединительных элементов: фитинг обжимной, муфта обжимная, тройник обжимной.

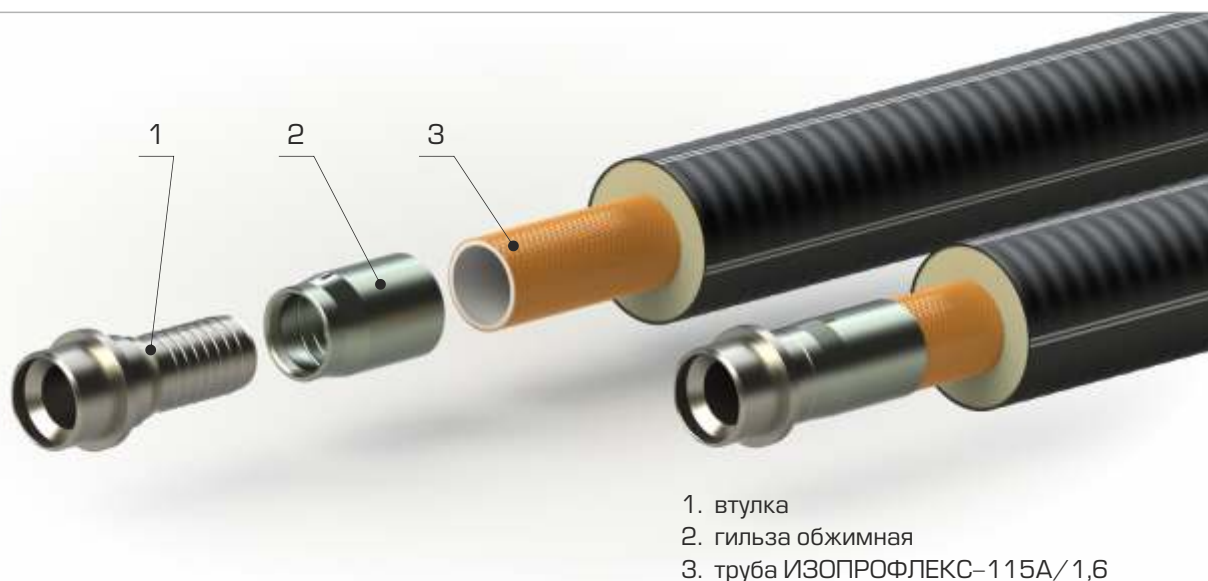
Каждый соединительный элемент имеет на концах узел для соединения с напорной трубой, состоящий из двух конструктивных элементов:

- втулка, оснащенная по наружной поверхности системой выступов, обеспечивающих сцепление с внутренней поверхностью напорной трубы;
- гильза обжимная, оснащенная системой концентрических выступов по внутренней поверхности.

Перед началом монтажа соединительного элемента производится его сборка: втулка и гильза соединяются посредством резьбового соединения (гильза навинчивается на втулку).

Монтаж соединительного элемента производится при помощи специального гидравлического инструмента. В процессе монтажа соединительного элемента происходит деформация гильзы, что обеспечивает надежную фиксацию соединительного элемента на торце напорной трубы.

Подробно описание процесса монтажа соединительных элементов приведено в разделе 4 настоящего документа.



**Рисунок 4.** Соединительный элемент системы ИЗОПРОФЛЕКС–115А/1,6

## 2.2.1. Гильза обжимная

**Таблица 5.** Номенклатура гильз обжимных

| Конструкция   |            | Основные характеристики |   |                   |  |
|---|------------|-------------------------|---|-------------------|--|
|  |            | <b>Назначение</b>       | входит в состав соединительного элемента и обеспечивает его фиксацию на трубе |                   |  |
|   |            | <b>Материал</b>         | сталь; антикоррозионный сплав   |                   |  |
| Поз   | Типоразмер | L, мм                   | D, мм   | Масса (сталь), кг |  |
| 1   | 50         | 90                      | 53  | 0,34              |  |
| 2   | 63         | 105                     | 67  | 0,46              |  |
| 3   | 75         | 120                     | 78  | 0,45              |  |
| 4   | 90         | 138                     | 94  | 0,63              |  |
| 5   | 110        | 145                     | 111   | 1,31              |  |
| 6   | 125        | 175                     | 126   | 1,81              |  |
| 7   | 140        | 181                     | 137   | 2,07              |  |
| 8   | 160        | 181                     | 154   | 2,37              |  |



## 2.2.2. Фитинг обжимной

Таблица 6. Номенклатура фитингов обжимных

| Конструкция   |                                 | Основные характеристики  |                           |              |            |           |        |        |
|---|---------------------------------|--|---------------------------|--------------|------------|-----------|--------|--------|
|  |                                 | <b>Назначение</b><br>используется для присоединения трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 к стальным элементам трубопровода   |                           |              |            |           |        |        |
|   |                                 | <b>Состав комплекта</b><br>1. втулка – 1 шт<br>2. гильза обжимная – 1 шт   |                           |              |            |           |        |        |
|   |                                 | <b>Материал</b><br>сталь   |                           |              |            |           |        |        |
|   |                                 | <b>Примечание</b><br>– по специальному заказу возможна поставка фитинга обжимного с приваренным металлическим патрубком<br>– фитинги поставляются в комплекте с гильзами обжимными |                           |              |            |           |        |        |
| Напорная труба, OD  | Условный диаметр стальной трубы |  |                           |              |            |           |        |        |
|   | 50                              | 63   | 75                        | 90           | 110        | 125       | 140    | 160    |
| 50  | Поз. 1                          |  |                           |              |            |           |        |        |
| 63  |                                 | Поз. 2   |                           |              |            |           |        |        |
| 75  |                                 |  | Поз. 3                    |              |            |           |        |        |
| 90  |                                 |  |                           | Поз. 4       |            |           |        |        |
| 110   |                                 |  |                           |              | Поз. 5     |           |        |        |
| 125   |                                 |  |                           |              |            | Поз. 6    |        |        |
| 140   |                                 |  |                           |              |            |           | Поз. 7 |        |
| 160   |                                 |  |                           |              |            |           |        | Поз. 8 |
| Поз   | Типоразмер                      | Патрубок под сварку, d s, мм   | Габаритный диаметр, D, мм | Длина, L, мм | Масса, кг  |           |        |        |
|   |                                 |  |                           |              | без гильзы | с гильзой |        |        |
| 1   | 50                              | 45 5,0   | 60                        | 180          | 0,99       | 1,33      |        |        |
| 2   | 63                              | 57 4,0   | 76                        | 195          | 1,54       | 2,00      |        |        |
| 3   | 75                              | 76 5,0   | 95                        | 210          | 2,36       | 2,81      |        |        |
| 4   | 90                              | 89 5,0   | 108                       | 230          | 3,59       | 4,22      |        |        |
| 5   | 110                             | 108 4,5  | 127                       | 240          | 4,86       | 6,17      |        |        |
| 6   | 125                             | 127 5,5  | 146                       | 267          | 5,95       | 7,76      |        |        |
| 7   | 140                             | 135 6,0  | 159                       | 273          | 6,35       | 8,42      |        |        |
| 8   | 160                             | 159 6,0  | 178                       | 273          | 8,26       | 10,63     |        |        |

### 2.2.3. Муфта обжимная

**Таблица 7.** Номенклатура муфт обжимных

| Конструкция   | Основные характеристики   |
|---|---|
|  | <p><b>Назначение</b> используется для соединения двух труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6</p> <p><b>Состав комплекта</b> 1. муфта – 1 шт<br/>2. гильза обжимная – 2 шт</p> <p><b>Материал</b> антикоррозионный сплав</p> <p><b>Примечание</b> – по специальному заказу возможно изготовление муфт с параметрами, отличными от приведенных в таблице<br/>– муфты поставляются отдельно от гильз обжимных; в заказной спецификации их необходимо указывать отдельными позициями</p> |

| OD1 | OD2                         |        |                           |              |           |            |         |         |
|-----|-----------------------------|--------|---------------------------|--------------|-----------|------------|---------|---------|
|     | 50                          | 63     | 75                        | 90           | 110       | 125        | 140     | 160     |
| 50  | Поз. 1                      |        |                           |              |           |            |         |         |
| 63  | Поз. 2                      | Поз. 3 |                           |              |           |            |         |         |
| 75  |                             | Поз. 4 | Поз. 5                    |              |           |            |         |         |
| 90  |                             |        | Поз. 6                    | Поз. 7       |           |            |         |         |
| 110 |                             |        |                           | Поз. 8       | Поз. 9    |            |         |         |
| 125 |                             |        |                           |              | Поз. 10   | Поз. 11    |         |         |
| 140 |                             |        |                           |              |           | Поз. 12    | Поз. 13 |         |
| 160 |                             |        |                           |              |           |            | Поз. 14 | Поз. 15 |
| Поз | Типоразмер соединяемых труб |        | Габаритный диаметр, D, мм | Длина, L, мм | Масса, кг |            |         |         |
|     | OD1                         | OD2    |                           |              | без гильз | с гильзами |         |         |
| 1   | 50                          | 50     | 60                        | 250          | 1,49      | 2,17       |         |         |
| 2   | 63                          | 50     | 76                        | 265          | 2,03      | 2,83       |         |         |
| 3   | 63                          | 63     | 76                        | 280          | 2,56      | 3,48       |         |         |
| 4   | 75                          | 63     | 95                        | 295          | 3,21      | 4,12       |         |         |
| 5   | 75                          | 75     | 95                        | 310          | 3,85      | 4,75       |         |         |
| 6   | 90                          | 75     | 108                       | 330          | 5,00      | 6,08       |         |         |
| 7   | 90                          | 90     | 108                       | 348          | 6,15      | 7,41       |         |         |
| 8   | 110                         | 90     | 127                       | 358          | 7,36      | 9,30       |         |         |
| 9   | 110                         | 110    | 127                       | 365          | 8,58      | 11,20      |         |         |
| 10  | 125                         | 110    | 146                       | 392          | 9,42      | 12,54      |         |         |
| 11  | 125                         | 125    | 146                       | 432          | 10,26     | 13,88      |         |         |
| 12  | 140                         | 125    | 159                       | 428          | 10,53     | 14,41      |         |         |
| 13  | 140                         | 140    | 159                       | 434          | 10,80     | 14,94      |         |         |
| 14  | 160                         | 140    | 178                       | 434          | 12,54     | 16,98      |         |         |
| 15  | 160                         | 160    | 178                       | 434          | 14,27     | 19,01      |         |         |

## 2.2.4. Тройник обжимной

Таблица 8. Номенклатура тройников обжимных

| Конструкция   |            |              | Основные характеристики  |           |    |         |            |         |     |
|---|------------|--------------|--|-----------|----|---------|------------|---------|-----|
|  |            |              | <p><b>Назначение</b> используется для ответвления трубопровода под углом 90°</p> <p><b>Состав комплекта</b> 1. тройник – 1 шт<br/>2. гильза обжимная – 3 шт</p> <p><b>Материал</b> антикоррозионный сплав</p> <p><b>Примечание</b> – по специальному заказу возможно изготовление тройников с параметрами, отличными от приведенных в таблице<br/>– тройники поставляются отдельно от гильз обжимных; в заказной спецификации их необходимо указывать отдельными позициями</p> |           |    |         |            |         |     |
| OD1   | OD3        | OD2          |  |           |    |         |            |         |     |
|   |            | 50           | 63   | 75        | 90 | 110     | 125        | 140     | 160 |
| 50  | 50         | Поз. 1       |  |           |    |         |            |         |     |
| 63  | 50         | Поз. 2       |  | Поз. 3    |    |         |            |         |     |
|   | 63         | Поз. 4       |  | Поз. 5    |    |         |            |         |     |
| 75  | 63         | Поз. 6       |  | Поз. 7    |    | Поз. 8  |            |         |     |
|   | 75         | Поз. 9       |  | Поз. 10   |    | Поз. 11 |            |         |     |
| 90  | 75         | Поз. 12      |  | Поз. 13   |    | Поз. 14 |            | Поз. 15 |     |
|   | 90         | Поз. 16      |  | Поз. 17   |    | Поз. 18 |            | Поз. 19 |     |
| 110   | 90         | Поз. 20      |  | Поз. 21   |    | Поз. 22 |            | Поз. 23 |     |
|   | 110        | Поз. 25      |  | Поз. 26   |    | Поз. 27 |            | Поз. 28 |     |
| 125   | 110        | Поз. 30      |  | Поз. 31   |    | Поз. 32 |            | Поз. 33 |     |
|   | 125        | Поз. 36      |  | Поз. 37   |    | Поз. 38 |            | Поз. 39 |     |
| 140   | 125        | Поз. 42      |  | Поз. 43   |    | Поз. 44 |            | Поз. 45 |     |
|   | 140        | Поз. 49      |  | Поз. 50   |    | Поз. 51 |            | Поз. 52 |     |
| 160   | 140        | Поз. 56      |  | Поз. 57   |    | Поз. 58 |            | Поз. 59 |     |
|   | 160        | Поз. 64      |  | Поз. 65   |    | Поз. 66 |            | Поз. 67 |     |
| Поз   | Типоразмер | Длина, L, мм | Высота, H, мм  | Масса, кг |    |         |            |         |     |
|   |            |              |  | без гильз |    |         | с гильзами |         |     |
| 1   | 50/50/50   | 480          | 240  | 3,53      |    |         | 4,55       |         |     |
| 2   | 63/50/50   | 505          | 247  | 4,38      |    |         | 5,52       |         |     |
| 3   | 63/50/63   | 505          | 260  | 5,08      |    |         | 6,34       |         |     |
| 4   | 63/63/50   | 520          | 247  | 4,93      |    |         | 6,19       |         |     |
| 5   | 63/63/63   | 520          | 260  | 5,63      |    |         | 7,01       |         |     |
| 6   | 75/63/50   | 545          | 253  | 6,06      |    |         | 7,31       |         |     |
| 7   | 75/63/63   | 545          | 266  | 6,77      |    |         | 8,14       |         |     |
| 8   | 75/63/75   | 545          | 280  | 6,77      |    |         | 8,13       |         |     |
| 9   | 75/75/50   | 560          | 253  | 6,88      |    |         | 8,12       |         |     |
| 10  | 75/75/63   | 560          | 266  | 7,59      |    |         | 8,95       |         |     |
| 11  | 75/75/75   | 560          | 280  | 7,59      |    |         | 8,94       |         |     |
| 12  | 90/50/75   | 600          | 260  | 8,77      |    |         | 10,19      |         |     |

Таблица 8 (продолжение). Номенклатура тройников обжимных

| Поз | Типоразмер  | Длина, L, мм | Высота, Н, мм | Масса, кг |            |
|-----|-------------|--------------|---------------|-----------|------------|
|     |             |              |               | без гильз | с гильзами |
| 13  | 90/63/75    | 600          | 273           | 9,47      | 11,01      |
| 14  | 90/75/75    | 600          | 287           | 9,47      | 11,00      |
| 15  | 90/90/75    | 600          | 310           | 12,01     | 13,72      |
| 16  | 90/50/90    | 620          | 260           | 10,00     | 11,60      |
| 17  | 90/63/90    | 620          | 273           | 10,70     | 12,42      |
| 18  | 90/75/90    | 620          | 287           | 10,70     | 12,41      |
| 19  | 90/90/90    | 620          | 310           | 13,24     | 15,13      |
| 20  | 110/50/90   | 650          | 270           | 11,90     | 14,18      |
| 21  | 110/63/90   | 650          | 283           | 12,60     | 15,00      |
| 22  | 110/75/90   | 650          | 297           | 12,60     | 14,99      |
| 23  | 110/90/90   | 650          | 320           | 15,13     | 17,70      |
| 24  | 110/110/90  | 650          | 330           | 16,72     | 19,97      |
| 25  | 110/50/110  | 660          | 270           | 13,17     | 16,13      |
| 26  | 110/63/110  | 660          | 283           | 13,87     | 16,95      |
| 27  | 110/75/110  | 660          | 297           | 13,87     | 16,94      |
| 28  | 110/90/110  | 660          | 320           | 16,40     | 19,65      |
| 29  | 110/110/110 | 660          | 330           | 17,99     | 21,92      |
| 30  | 125/50/110  | 697          | 278           | 14,83     | 18,29      |
| 31  | 125/63/110  | 697          | 291           | 15,53     | 19,11      |
| 32  | 125/75/110  | 697          | 305           | 15,53     | 19,10      |
| 33  | 125/90/110  | 697          | 328           | 18,06     | 21,81      |
| 34  | 125/110/110 | 697          | 338           | 19,65     | 24,08      |
| 35  | 125/125/110 | 697          | 362           | 21,02     | 25,95      |
| 36  | 125/50/125  | 724          | 278           | 15,83     | 19,88      |
| 37  | 125/63/125  | 724          | 291           | 16,62     | 20,70      |
| 38  | 125/75/125  | 724          | 305           | 16,62     | 20,69      |
| 39  | 125/90/125  | 724          | 328           | 19,15     | 23,40      |
| 40  | 125/110/125 | 724          | 338           | 20,74     | 25,67      |
| 41  | 125/125/125 | 724          | 362           | 22,11     | 27,54      |
| 42  | 140/50/125  | 750          | 285           | 16,82     | 21,04      |
| 43  | 140/63/125  | 750          | 298           | 17,52     | 21,86      |
| 44  | 140/75/125  | 750          | 312           | 17,52     | 21,85      |
| 45  | 140/90/125  | 750          | 335           | 20,06     | 24,57      |
| 46  | 140/110/125 | 750          | 345           | 21,64     | 26,83      |
| 47  | 140/125/125 | 750          | 369           | 23,01     | 28,70      |
| 48  | 140/140/125 | 750          | 378           | 23,67     | 29,62      |
| 49  | 140/50/140  | 756          | 285           | 17,22     | 21,70      |
| 50  | 140/63/140  | 756          | 298           | 17,92     | 22,52      |
| 51  | 140/75/140  | 756          | 312           | 17,92     | 22,51      |
| 52  | 140/90/140  | 756          | 335           | 20,46     | 25,23      |
| 53  | 140/110/140 | 756          | 345           | 22,04     | 27,49      |
| 54  | 140/125/140 | 756          | 369           | 23,41     | 29,36      |
| 55  | 140/140/140 | 756          | 378           | 24,07     | 30,28      |
| 56  | 160/50/140  | 786          | 295           | 20,31     | 25,09      |

**Таблица 8 (окончание).** Номенклатура тройников обжимных

| Поз | Типоразмер  | Длина, L, мм | Высота, H, мм | Масса, кг |            |
|-----|-------------|--------------|---------------|-----------|------------|
|     |             |              |               | без гильз | с гильзами |
| 57  | 160/63/140  | 786          | 308           | 21,02     | 25,92      |
| 58  | 160/75/140  | 786          | 322           | 21,02     | 25,91      |
| 59  | 160/90/140  | 786          | 345           | 23,55     | 28,62      |
| 60  | 160/110/140 | 786          | 355           | 25,13     | 30,88      |
| 61  | 160/125/140 | 786          | 379           | 26,51     | 32,76      |
| 62  | 160/140/140 | 786          | 388           | 27,16     | 33,67      |
| 63  | 160/160/140 | 786          | 393           | 29,66     | 36,47      |
| 64  | 160/50/160  | 786          | 295           | 22,22     | 27,30      |
| 65  | 160/63/160  | 786          | 308           | 22,93     | 28,13      |
| 66  | 160/75/160  | 786          | 322           | 22,93     | 28,12      |
| 67  | 160/90/160  | 786          | 345           | 25,46     | 30,83      |
| 68  | 160/110/160 | 786          | 355           | 27,04     | 33,09      |
| 69  | 160/125/160 | 786          | 379           | 28,42     | 34,97      |
| 70  | 160/140/160 | 786          | 388           | 29,07     | 35,88      |
| 71  | 160/160/160 | 786          | 393           | 31,57     | 38,68      |

## 2.3. Изделия и материалы для тепло- и гидроизоляции

### 2.3.1. Комплект для изоляции стыка

**Таблица 9.** Номенклатура комплектов для изоляции стыка

| Конструкция  |                             | Основные характеристики  |             |   |  |
|--|-----------------------------|--|-------------|---|--|
| <p><b>Тип 1</b></p>   |                             | <p><b>Назначение</b></p> <p>тепло- и гидроизоляция стыкового соединения двух труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6, а также стыкового соединения трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 со стальными изолированными трубами</p>  |             |   |  |
|  |                             | <p><b>Состав комплекта тип 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. муфта полиэтиленовая – 1 шт</li> <li>2. рукав термоусаживаемый – 2 шт</li> <li>3. пробка для стравливания воздуха – 1 шт</li> <li>4. пробка коническая – 1 шт</li> </ol>  |             |   |  |
|  |                             | <p><b>Состав комплекта тип 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кожух (из двух полуформ) – 1 шт</li> <li>2. комплект болтов с гайками</li> <li>3. герметик – 1 шт</li> <li>4. пистолет для герметика – 1 шт</li> </ol>  |             |   |  |
| <p><b>Тип 2</b></p>  |                             | <p><b>Примечание</b></p> <p>Торцы полуформ кожуха (комплект тип 2) выполнены в виде ступенчато сужающихся горловин; на каждой из ступеней нанесены цифры (метки), указывающие на соответствующий размер наружной оболочки трубы. При изоляции стыка полуформы кожуха обрезаются по уровню необходимой метки.</p> |             |   |  |
| Поз  | Комплект для изоляции стыка | Тип комплекта  | Длина L, мм | Типоразмер трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6                                 |  |
| 1  | 100×100 L=800               | 1  | 800         | 50/100  |  |
| 2  | 110×110 L=800               | 1  | 800         | 50/110, 63/110  |  |
| 3  | 125×125 L=800               | 1  | 800         | 63/125, 75/125  |  |
| 4  | 145×145 L=800               | 1  | 800         | 75/145, 90/145  |  |
| 5  | 225/200/180/160             | 2  | 1610        | 90/160, 110/160, 110/180, 125/180, 125/200, 140/200, 140/225, 160/225 |  |

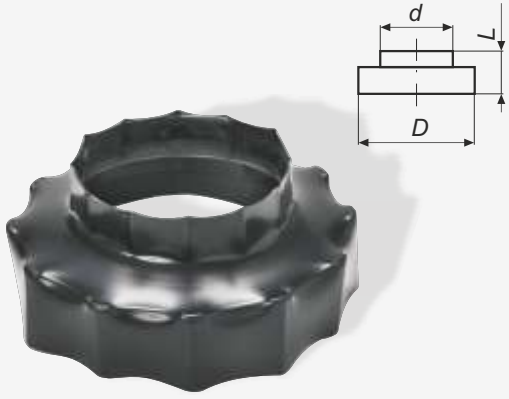
## 2.3.2. Комплект для изоляции тройника

**Таблица 10.** Номенклатура комплектов для изоляции тройника

| Конструкция   |  | Основные характеристики   |       |       |       |       |  |
|---|--|---|-------|-------|-------|-------|--|
|  |  | <p><b>Назначение</b></p> <p>изоляция тройникового ответвления труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6</p> <p><b>Состав комплекта</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. кожух защитный – 1 шт</li> <li>2. комплект болтов с гайками</li> <li>3. герметик – 1 шт</li> <li>4. пистолет для герметика – 1 шт</li> </ol> <p><b>Примечание</b></p> <p>Торцы полуформ кожуха выполнены в виде ступенчато сужающихся горловин; на каждой из ступеней нанесены цифры (метки), указывающие на соответствующий размер наружной оболочки трубы. При изоляции стыка полуформы кожуха обрезаются по уровню необходимой метки.</p> |       |       |       |       |  |
| Поз   | Типоразмеры защитных кожухов для изоляции тройника | Типоразмеры трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6  | L, мм | H, мм | B, мм | h, мм |  |
| 1   | 180/100 180/100 180/100                            | 50/100<br>50/110<br>63/110<br>63/125<br>75/125<br>75/145<br>90/145<br>90/160<br>110/160<br>110/180<br>125/180   | 1810  | 1065  | 210   | 50    |  |
| 2   | 225/160 225/160 225/160                            | 90/160<br>110/160<br>110/180<br>125/180<br>125/200<br>140/200<br>140/225<br>160/225   | 1610  | 985   | 240   | 50    |  |

### 2.3.3. Предохранитель концевой термоусаживаемый

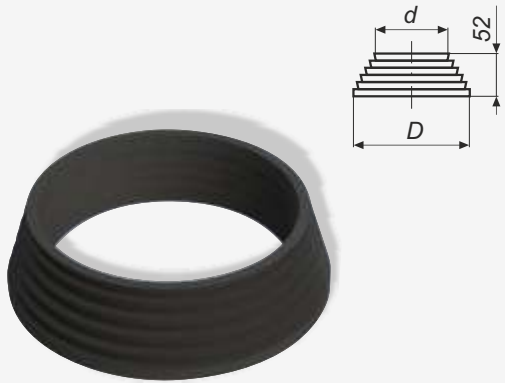
**Таблица 11.** Номенклатура концевых предохранителей

| Конструкция   |                         |                                     | Основные характеристики   |                         |                                 |                         |              |           |
|---|-------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------|-----------|
|  |                         |                                     | <p><b>Назначение</b> гидроизоляция слоя теплоизоляции торца трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6</p> <p><b>Примечание</b> Усадка осуществляется с помощью паяльной лампы или промышленного фена</p> |                         |                                 |                         |              |           |
| Поз   | Концевой предохранитель | Типоразмеры защитной оболочки трубы | Сектор усадки по защитной оболочке  |                         | Сектор усадки по напорной трубе |                         | Длина, L, мм | Масса, кг |
|   |                         |                                     | Номинальный диаметр, D, мм  | Мин. диаметр усадки, мм | Номинальный диаметр, d, мм      | Мин. диаметр усадки, мм |              |           |
| 1   | ДНЕС 2200               | 100<br>110                          | 150   | 100                     | 65                              | 27                      | 105          | 0,09      |
| 2   | ДНЕС 2400               | 125<br>145                          | 170   | 125                     | 97                              | 60                      | 120          | 0,13      |
| 3   | ДНЕС 2600               | 160<br>180<br>200                   | 250   | 160                     | 150                             | 76                      | 115          | 0,18      |
| 4   | ДНЕС 2700               | 225                                 | 305   | 225                     | 185                             | 133                     | 125          | 0,30      |




### 2.3.4. Уплотнитель стеновой

Таблица 12. Номенклатура стеновых уплотнителей

| Конструкция   |                                  |                                       | Основные характеристики   |   |           |
|---|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---|-----------|
|  |                                  |                                       | <b>Назначение</b>         | гидроизоляция мест прохода трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 через стены |           |
|   |                                  |                                       | <b>Материал</b>           | резина  |           |
| Поз   | Типоразмер стенового уплотнителя | Типоразмер трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 | Внутренний диаметр, d, мм | Наружный диаметр, D, мм   | Масса, кг |
| 1   | 100                              | 50/100                                | 100                       | 144   | 0,22      |
| 2   | 110                              | 50/110<br>63/110                      | 111                       | 155   | 0,32      |
| 3   | 125                              | 63/125<br>75/125                      | 126                       | 170   | 0,34      |
| 4   | 145                              | 75/145<br>90/145                      | 146                       | 190   | 0,36      |
| 5   | 160                              | 90/160<br>110/160                     | 158                       | 202   | 0,38      |
| 6   | 180                              | 110/180<br>125/180                    | 178                       | 222   | 0,39      |
| 7   | 200                              | 125/200<br>140/200                    | 193                       | 237   | 0,47      |
| 8   | 225                              | 140/225<br>160/225                    | 219                       | 263   | 0,55      |

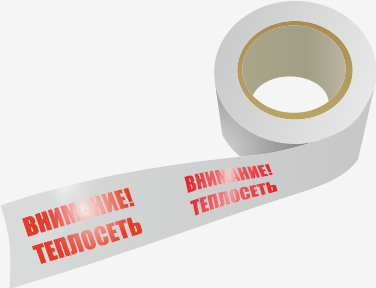
## 2.3.5. Теплоизоляционный материал

Таблица 13. Номенклатура пенопакетов

| Внешний вид   |                        | Основные характеристики  |           |
|---|------------------------|--|-----------|
|  |                        | <p><b>Назначение</b> теплоизоляция стыковых соединений труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6</p> <p><b>Примечание</b> подготовку и заливку смеси следует производить в соответствии с прилагаемой к пенопакету инструкцией</p> |           |
| Поз   | Обозначение пенопакета | Применение пенопакета  | Масса, кг |
| 1   | Пена №4                | Комплект для изоляции стыка 100x100 L=800<br>Комплект для изоляции стыка 110x110 L=800<br>Комплект для изоляции стыка 125x125 L=800<br>Комплект для изоляции стыка 145x145 L=800                                   | 0,51      |
| 2   | Пена №10               | Комплект для изоляции стыка 225/160<br>Комплект для изоляции тройника 180/100-180/100-180/100<br>Комплект для изоляции тройника 225/160-225/160-225/160  | 3,75      |

## 2.3.6. Лента сигнальная

Таблица 14.

| Внешний вид   |  | Основные характеристики   |  |
|---|--|---|--|
|  |  | <p><b>Назначение</b> обозначение теплотрассы под землей</p> <p><b>Примечание</b> Лента содержит надпись, отражающую характер объекта, например «Внимание! Теплосеть».<br/>Лента сигнальная поставляется рулонами по 100 м.<br/>Укладывается под землю на расстоянии 40 см над поверхностью трубы.</p> |  |

## 3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

При проектировании трубопровода с применением гибких теплоизолированных труб ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 следует руководствоваться требованиями действующих технических нормативно-правовых актов.

### 3.1. Неподвижные опоры, компенсационные зоны

Изменение длины трубопроводов ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 в результате нагрева не приводит к опасным пластическим деформациям. Поэтому оценка прочности при компенсации температурных расширений для таких теплопроводов не требуется.

При бесканальной прокладке внутриквартирных трубопроводов горячего водоснабжения с использованием труб ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 не требуется устройство промежуточных неподвижных опор.

Устройство неподвижных опор следует предусмотреть в местах присоединения труб ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6 к стальным трубам на вводах в здания и сооружения со стороны стальных трубопроводов, чтобы вес стальных труб и арматуры не создавал дополнительные нагрузки на гибкие трубопроводы.

В тепловых камерах при необходимости следует предусмотреть установку металлических подпорок или каркасов для предотвращения провисания оборудования и арматуры, находящихся в камере.

### 3.2. Расчет прочности

При расчетах прочности труб из полимерных материалов (определение допустимых рабочих давлений и сроков службы) необходимо учитывать температурно-временную зависимость прочности.

Температурно-временная зависимость прочности армированных труб, используемых для изготовления труб ИЗОПРОФЛЕКС-1 15А/1,6, описывается уравнением:

$$\lg P = 2,6599 - 0,0037 \cdot T + \\ + 0,031764 \cdot \lg t - 0,0001482 \cdot T \cdot \lg t$$

где  $P$  – разрушающее давление, МПа, для заданной температуры  $T$  и срока службы  $t$ .

Рабочее давление в этом случае равняется:

$$P_{\text{раб}} = P/C$$

где  $C$  – коэффициент запаса прочности, принимаемый равным  $C=1,25$  для температуры  $20^\circ\text{C}$  и  $C=1,5$  для повышенных температур.

Принятые уравнения позволяют рассчитывать эксплуатационные параметры для работы как при постоянной температуре (для сетей горячего водоснабжения), так и при переменной температуре теплоносителя (для сетей теплоснабжения).

Расчет рабочих давлений рекомендуется выполнять по методике «накопленных повреждений», описанной в Международном Стандарте ISO 13760.

### 3.3. Расчет тепловых потерь

Тепловые потери двухтрубной тепловой сети при бесканальной прокладке (линейная плотность теплового потока от теплоносителя в грунт), состоящей из двух одинаковых труб, расположенных на одинаковом расстоянии от поверхности грунта, определяются по формулам:

– для подающего трубопровода  $q_f$ , Вт/м

$$q_f = U_1 \cdot (t_f - t_s) - U_2 \cdot (t_r - t_s) \quad (1)$$

– для обратного трубопровода  $q_r$ , Вт/м

$$q_r = U_1 \cdot (t_r - t_s) - U_2 \cdot (t_f - t_s) \quad (2)$$

– для двух трубопроводов (полные тепловые потери)  $q$ , Вт/м

$$q = q_f + q_r = 2 \cdot (U_1 - U_2) \cdot [(t_f + t_r) / 2 - t_s], \quad (3)$$

где  $U_1, U_2$  – коэффициенты тепловых потерь, Вт/(м · К);

$t_f$  – температура теплоносителя внутри подающего трубопровода, °С;

$t_r$  – температура теплоносителя внутри обратного трубопровода, °С;

$t_s$  – температура грунта на глубине заложения, °С.

Коэффициенты тепловых потерь равны

$$U_1 = \frac{R_p + R_s}{(R_p + R_s)^2 - R_h^2} \quad (4)$$

$$U_2 = \frac{R_h}{(R_p + R_s)^2 - R_h^2} \quad (5)$$

где  $R_p$  – линейное термическое сопротивление теплоизолированной трубы, м · К/Вт;

$R_s$  – линейное термическое сопротивление грунта, м · К/Вт;

$R_h$  – термическое сопротивление, обусловленное тепловым взаимодействием двух труб, м · К/Вт.

Линейное термическое сопротивление трехслойной теплоизолированной трубы равно

$$R_p = R_i + R_{sp} + R_c \quad (6)$$

где  $R_i$  – линейное термическое сопротивление теплоизоляции, м · К/Вт;

$R_{sp}$  – линейное термическое сопротивление напорной трубы, м · К/Вт;

$R_c$  – линейное термическое сопротивление защитной оболочки, м · К/Вт.

Линейные термические сопротивления определяются по формулам:

$$R_i = \frac{1}{2\pi\lambda_i} \ln \frac{d_3}{d_2} \quad (7)$$

$$R_{sp} = \frac{1}{2\pi\lambda_{sp}} \ln \frac{d_2}{d_1} \quad (8)$$

$$R_c = \frac{1}{2\pi\lambda_c} \ln \frac{d_4}{d_3} \quad (9)$$

$$R_s = \frac{1}{2\pi\lambda_s} \ln \frac{4Z_c}{d_4} \quad (10)$$

$$R_h = \frac{1}{4\pi\lambda_s} \ln \left[ 1 + \left( \frac{2Z_c}{c} \right)^2 \right] \quad (11)$$

где  $\lambda_i$  – коэффициент теплопроводности материала теплоизоляции, Вт/(м · К);

$\lambda_{sp}$  – коэффициент теплопроводности материала напорной трубы, Вт/(м · К);

$\lambda_c$  – коэффициент теплопроводности материала защитной оболочки, Вт/(м · К);

$\lambda_s$  – коэффициент теплопроводности грунта, Вт/(м · К);

$d_1$  – внутренний диаметр напорной трубы, м;

$d_2$  – наружный диаметр напорной трубы, м;

$d_3$  – внутренний диаметр защитной оболочки, м;

$d_4$  – наружный диаметр защитной оболочки, м;

$c$  – расстояние между осями труб, м;

$Z_c$  – скорректированная величина глубины заложения, м, равная

$$Z_c = Z + R_o^s \cdot \lambda_s, \quad (12)$$

где  $Z$  – глубина заложения, м;

$R_o^s$  – термическое сопротивление теплоотдаче от поверхности грунта в окружающий воздух, м<sup>2</sup> · К/Вт.

Уравнение (3) для расчета полных тепловых потерь удобно представить в виде:

$$q = K (\bar{t} - t_s) \quad (13)$$

где  $K$  – удельные тепловые потери, Вт/(м · К), равные

$$K = 2 (U_1 - U_2) = \frac{2}{R_i + R_{sp} + R_c} \quad (14)$$

$\bar{t}$  – средняя температура теплоносителя в трубопроводах, °С, равная

$$\bar{t} = \frac{t_f + t_r}{2} \quad (15)$$

В таблице 15 приведены расчетные величины тепловых потерь в двухтрубной тепловой сети при бесканальной прокладке для различных значений средней температуры теплоносителя в трубопроводах при следующих значениях параметров:

$$Z = 0,8 \text{ м}$$

$$[C-d_4] = 0,1 \text{ м}$$

$$R_0^s = 0,0685 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

$$t_s = 7,7 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$I_i = 0,028 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

$$I_{sp} = 0,38 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

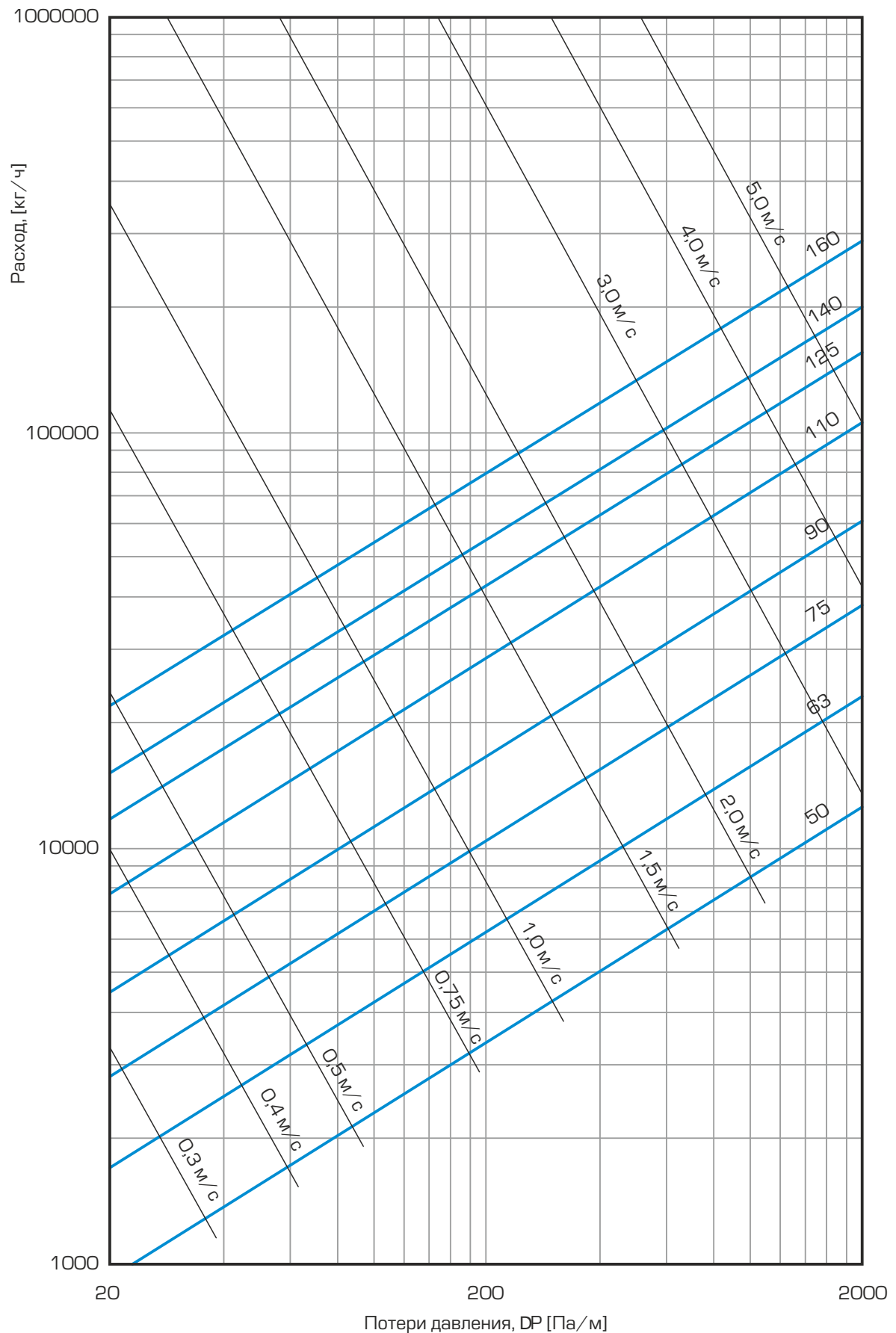
$$I_c = 0,43 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

$$I_s = 1,0 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$

**Таблица 15.** Тепловые потери для труб ИЗОПРОФЛЕКС–1 15А/1,6

| Типоразмер<br>трубы | Тепловые потери                                |                                   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|--|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                     | $K, \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$ | $q, \text{ Вт}/\text{м}$          |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                     |  | $\bar{t}, \text{ }^\circ\text{C}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                     |  | 40                                | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 110  | 115  |
| 50/100              | 0,406  | 13,1                              | 17,2 | 21,2 | 25,3 | 29,3 | 33,4 | 37,4 | 41,5 | 43,5 |
| 50/110              | 0,361  | 11,7                              | 15,3 | 18,9 | 22,5 | 26,1 | 29,7 | 33,3 | 37,0 | 38,8 |
| 63/110              | 0,439  | 14,2                              | 18,6 | 23,0 | 27,4 | 31,8 | 36,2 | 40,5 | 44,9 | 47,1 |
| 63/125              | 0,382  | 12,4                              | 16,2 | 20,0 | 23,8 | 27,7 | 31,5 | 35,3 | 39,1 | 41,0 |
| 75/125              | 0,471  | 15,2                              | 19,9 | 24,6 | 29,3 | 34,0 | 38,7 | 43,5 | 48,2 | 50,5 |
| 75/145              | 0,396  | 12,8                              | 16,8 | 20,7 | 24,7 | 28,6 | 32,6 | 36,6 | 40,5 | 42,5 |
| 90/145              | 0,503  | 16,2                              | 21,3 | 26,3 | 31,3 | 36,4 | 41,4 | 46,4 | 51,5 | 54,0 |
| 90/160              | 0,445  | 14,4                              | 18,8 | 23,3 | 27,7 | 32,1 | 36,6 | 41,0 | 45,5 | 47,7 |
| 110/160             | 0,581  | 18,8                              | 24,6 | 30,4 | 36,2 | 42,0 | 47,8 | 53,6 | 59,4 | 62,3 |
| 110/180             | 0,490  | 15,8                              | 20,7 | 25,6 | 30,5 | 35,4 | 40,4 | 45,3 | 50,2 | 52,6 |
| 125/180             | 0,609  | 19,7                              | 25,7 | 31,8 | 37,9 | 44,0 | 50,1 | 56,2 | 62,3 | 65,3 |
| 125/200             | 0,538  | 17,4                              | 22,8 | 28,1 | 33,5 | 38,9 | 44,3 | 49,7 | 55,0 | 57,7 |
| 140/200             | 0,625  | 20,2                              | 26,4 | 32,7 | 38,9 | 45,2 | 51,4 | 57,7 | 63,9 | 67,1 |
| 140/225             | 0,516  | 16,7                              | 21,8 | 27,0 | 32,1 | 37,3 | 42,5 | 47,6 | 52,8 | 55,4 |
| 160/225             | 0,633  | 20,4                              | 26,8 | 33,1 | 39,4 | 45,8 | 52,1 | 58,4 | 64,8 | 67,9 |

### 3.4. Определение гидравлических потерь



**Рисунок 5.** Номограмма потерь давления при температуре 20°C

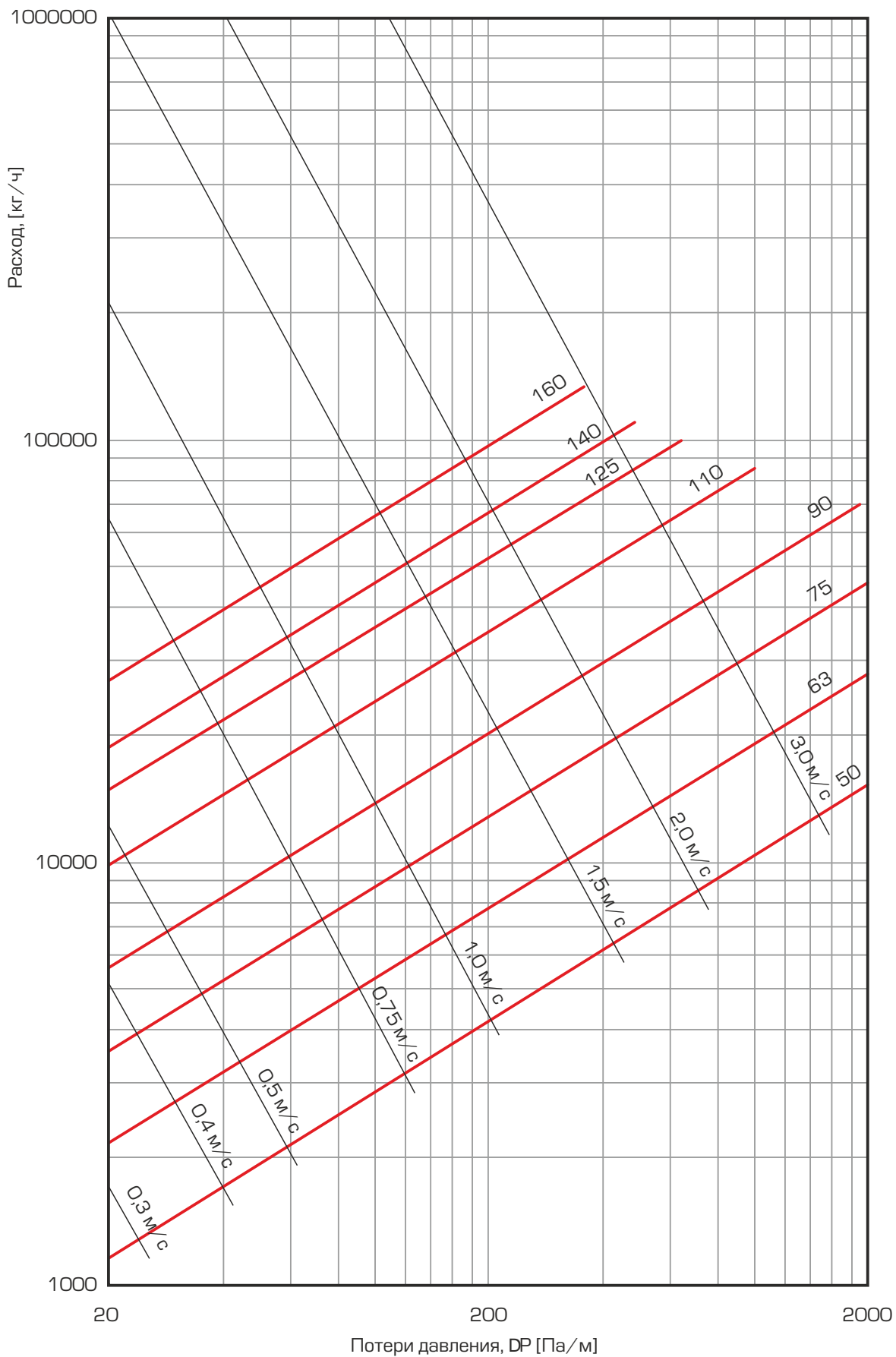
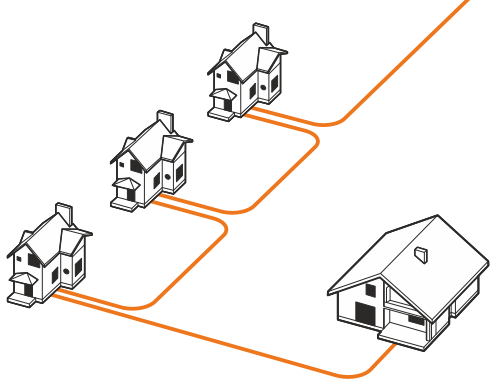
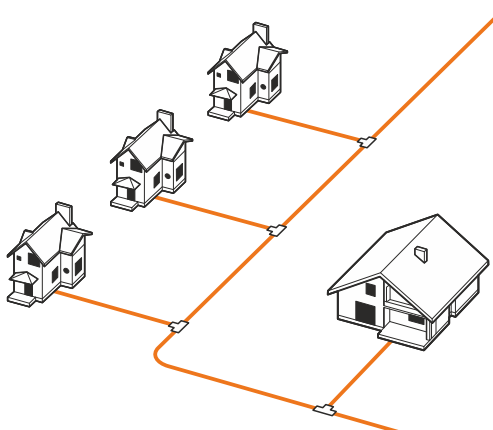
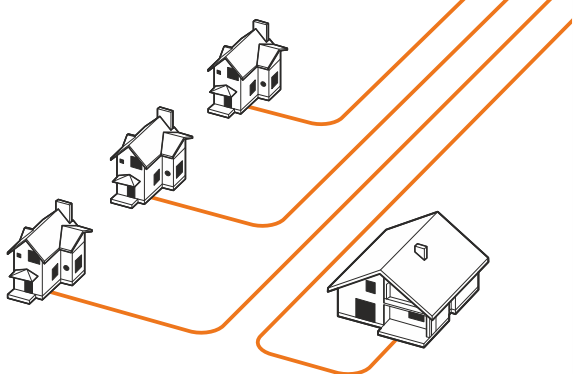


Рисунок 6. Номограмма потерь давления при температуре 80°C

### 3.5. Схемы подключения потребителей

**Таблица 16.** Схемы подключения потребителей

| Поз | Описание   | Схема  |
|-----|--|--|
| 1   | <p><b>Последовательная схема подключения</b></p> <p>Подключение потребителей осуществляется последовательной прокладкой труб от одного здания к другому.</p> <p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие (или минимальное количество) подземных стыковых соединений;</li> <li>– минимальное количество труб.</li> </ul>   |    |
| 2   | <p><b>Древоподобная схема подключения</b></p> <p>Подключение потребителей происходит посредством ответвлений от основной линии.</p> <p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– простота и гибкость в проектировании;</li> <li>– отдельные ветви могут быть подключены к основной линии на более позднем этапе;</li> <li>– монтаж ответвления для подключения потребителя может быть осуществлен до окончания строительства здания.</li> </ul> |   |
| 3   | <p><b>Веерная схема подключения</b></p> <p>Для подключения каждого здания используется отдельная ветка трубопровода от источника.</p> <p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использование труб малых диаметров;</li> <li>– возможность подключения потребителей на более поздних этапах;</li> <li>– возможность осуществления ремонтных работ на каждой ветке без отключения от источника остальных потребителей.</li> </ul>             |  |



### 3.6. Способы укладки трубопроводов

Благодаря своей значительной гибкости (обусловленной конструкцией и физико-механическими свойствами материала изготовления) трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 допускают применение различных способов их укладки.

Система также идеально подходит для прокладки с помощью метода горизонтально направленного бурения.

**Таблица 17.** Способы укладки труб

| Поз | Описание  | Схема |
|-----|---|-------|
| 1   | <p><b>Техника открытой прокладки</b></p> <p>Наиболее распространенный и удобный метод укладки трубопровода. Трубы укладываются в специально подготовленную траншею.</p> <p><b>Преимущества:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– гибкая укладка без применения специальных инструментов и приспособлений;</li> <li>– возможность последующего присоединения дополнительных элементов трубопровода;</li> <li>– простота и экономичность.</li> </ul>  |       |
| 2   | <p><b>Техника протяжки в существующих каналах</b></p> <p>При использовании этого метода трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 могут быть установлены внутри уже существующих каналов, а также внутри требующих реконструкции трубопроводов без необходимости их демонтажа.</p> <p><b>Преимущества:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– экономичная прокладка через свободные полости существующих инженерных конструкций;</li> <li>– возможность легкой реконструкции поврежденных трубопроводов;</li> <li>– минимальный объем земляных работ и связанных с ними затрат на благоустройство территории.</li> </ul> |       |
| 3   | <p><b>Метод горизонтально направленного бурения</b></p> <p>Горизонтально направленное бурение — управляемый бестраншейный метод прокладывания подземных коммуникаций, основанный на использовании специальных буровых комплексов.</p> <p><b>Преимущества:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективная и экономичная прокладка трубопровода в стесненных городских условиях, а также в породах высокой плотности;</li> <li>– возможность пересечения дорог без необходимости вскрытия дорожного полотна;</li> <li>– возможность пересечения рек и водоемов под поверхностью дна.</li> </ul>         |       |

### 3.7. Конструкция и размер траншеи для укладки труб

#### Общие требования

Конструкция и размер траншеи для укладки труб влияют на уровень и распределение почвы и транспортной нагрузки, следовательно, на несущую способность трубопровода.

Размеры траншеи (глубина, ширина по дну, откосы) устанавливаются в зависимости от назначения и внешних параметров трубопровода, характеристики грунтов, гидрологических и рельефных условий местности и определяются проектом.

При устройстве креплений ширину траншеи необходимо увеличить на их толщину.

Ширина траншеи по верху определяется шириной ее откосов. Крутизна откосов зависит от характеристики грунта.

Ширина траншеи в нижней части зависит от наружного диаметра защитной оболочки трубы, а также от необходимости в оборудовании дополнительного рабочего пространства, необходимого для проведения монтажных работ.

Участки, находящиеся под дорогами, должны соответствовать нагрузочной классификации, установленной требованиями действующих нормативных документов.

Минимальное покрытие трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А-1,6 (глубина заложения трубопровода) составляет 600 мм. Максимальное покрытие трубы — 2600 мм. Больше или меньшее значение глубины заложения должны быть подтверждены путем проведения расчета статической нагрузки.

#### Подготовка траншеи

Дно траншеи должно быть подготовлено таким образом, чтобы обеспечить постоянную и равномерную опору трубопроводу по всей его длине. В случае прокладки коммуникации в нестабильных грунтах (т.е. при опасности проседания участков почвы) необходимо провести дополнительные мероприятия по укреплению дна траншеи.

При прокладке трубопровода на склонах необходимо предусмотреть поперечные опоры, предотвращающие размыв песчаного основания. В некоторых случаях может потребоваться устройство дренажа.

При укладке гибких труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 дополнительное рабочее пространство необходимо организовывать только в местах установки соединительных элементов. Профиль и конструкция рабочего пространства должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов.

Перед укладкой труб на дне траншеи необходимо выполнить песчаную подсыпку толщиной не менее 100 мм. Для устройства подсыпки используется строительный песок с размером зерен не более 4 мм.

После укладки трубы выполняется обсыпка нижней зоны траншеи строительным песком с подбивкой пазух под трубами на высоту не менее 100 мм над верхней точкой защитной оболочки трубы. После засыпки песок естественной влажности должен быть утрамбован вручную или путем поливки. Коэффициент уплотнения должен составлять от 0,97 до 0,98.

После уплотнения области обсыпки выполняется засыпка траншеи грунтом обратной засыпки. Степень уплотнения принимают в соответствии с проектом.

При достижении высоты защитного слоя песка и грунта значения 350–400 мм над поверхностью трубы укладывается сигнальная лента по всей длине трубопровода (над каждой трубой).

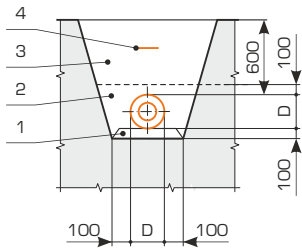
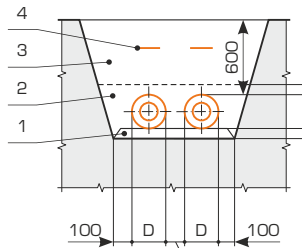
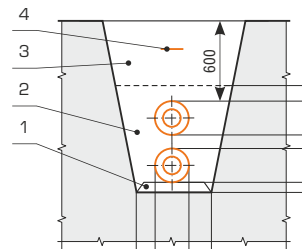
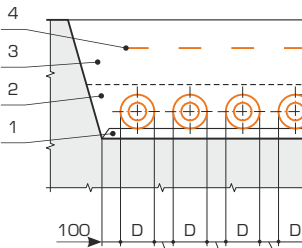
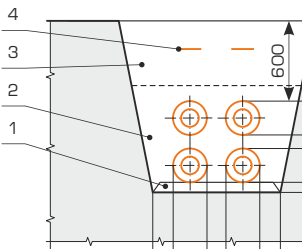
В случае риска последующего размыва зоны обсыпки трубы грунтовыми водами (например, при прокладке в заболоченной местности) рекомендуется укрепить зону обсыпки при помощи нетканым материалом.

#### Прокладка вблизи других коммуникаций

При прокладке трубопровода вблизи других подземных инженерных коммуникаций должны быть соблюдены минимальные расстояния, регламентированные действующими нормативными документами.

Сети питьевого водоснабжения должны быть удалены от сетей отопления на расстояние, предотвращающее их нагрев выше температуры, регламентированной стандартами. В случае невозможности обеспечить это требование расстоянием сети питьевого водоснабжения должны быть дополнительно теплоизолированы.

**Таблица 18.** Минимальные размеры траншеи при бесканальной прокладке

| Однотрубная прокладка  | Двухтрубная прокладка  | Четырехтрубная прокладка   |
|--|--|--|
|  <p>1. Песчаное основание.<br/>2. Песчаная обсыпка.<br/>3. Грунт обратной засыпки.<br/>4. Сигнальная лента.</p> <p>D – наружный диаметр защитной оболочки трубы</p> |   |   |

### 3.8. Ввод труб в здание, проход через стены

При проходе труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 через стенки строительных конструкций (стен и фундаментов зданий, камер, колодцев и т.д.) необходимо произвести комплекс мер, обеспечивающих сохранность защитной оболочки трубы, а также гидроизоляцию мест прохода.

Трубы должны быть введены в здание по прямой линии. В противном случае изгиб трубы должен составлять не менее 2,5х значения минимального радиуса изгиба, указанного в таблице 3. Это защищает трубу от излишней нагрузки в местах прохода через стены.

При недостаточном пространстве в местах ввода в здание могут быть использованы отводы.

При монтаже соединительного элемента (фитинга) на трубе ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 внутри здания должны быть предусмотрены инженерные конструкции (неподвижные опоры), ограничивающие продольное и поперечное перемещение фитинга и связанные с этим нагрузки на напорную трубу.

Минимальное расстояние от торца слоя теплоизоляции трубы до внутренней поверхности стенки здания должно составлять не менее 100 мм.

Торец слоя теплоизоляции трубы должен гидроизолирован при помощи термоусаживаемого концевой предохранителя.

Ввод труб в здание производится через специальные технологические отверстия в стенке (фундаменте). Отверстия выполняются при помощи стандартного бура или иным способом при помощи имеющихся в наличии инструментов и приспособлений. Способ пробивки стен выбирается исходя из местных условий выполнения работ.

При выполнении нескольких отверстий расстояние между ними должно составлять не менее 30 мм.

#### Герметизирующий узел

Для прохода стен рекомендуется применять герметизирующий узел, который включает в себя следующие элементы:

- футляра;
- уплотнительное кольцо;
- герметизирующий материал.

В качестве футляра используется отрезок стальной трубы с нанесенным на наружную поверхность антикоррозионным покрытием. Допускается использовать в качестве футляра полимерные трубы технического назначения.

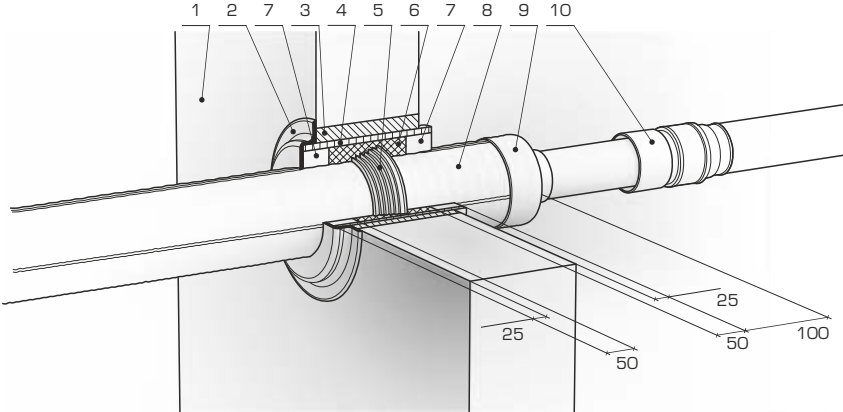
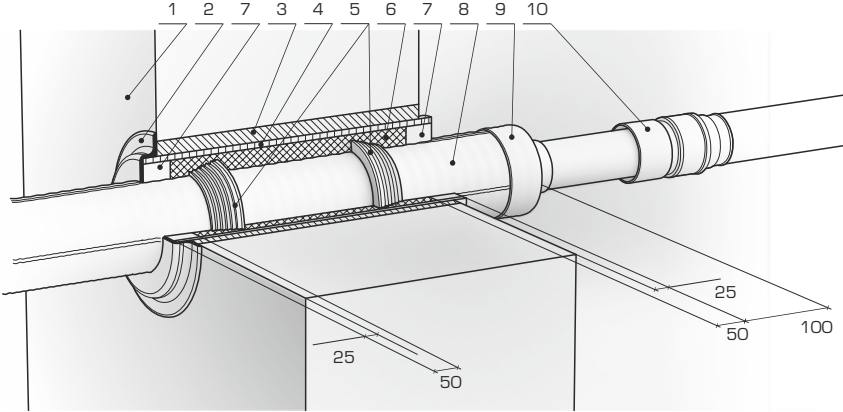
Торцы футляра должны выступать за плоскость стенки не менее чем на 25 мм с каждой стороны. При этом общая длина футляра должна быть не менее 250 мм.

Футляр должен быть надежно забетонирован в стене (фундаменте).

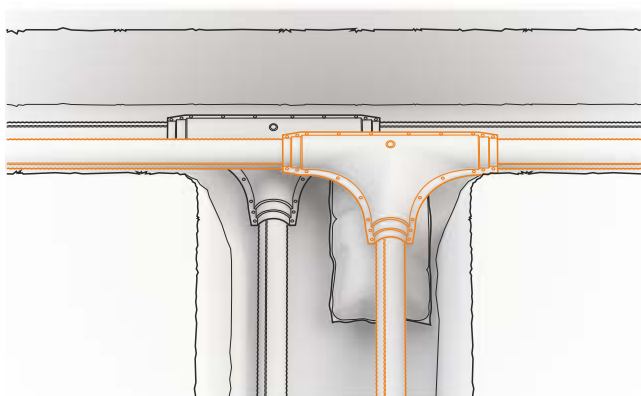
Перед вводом трубы в футляр на защитную оболочку трубы необходимо надеть один (при толщине стенки до 200 мм) или два стеновых уплотнителя. Ступенчатый конец стенового уплотнителя должен быть направлен в сторону наружной поверхности стенки здания. Для удобства перемещения стенового уплотнителя по поверхности защитной оболочки трубы допускается использование смазочных материалов.

Полость между защитной оболочкой трубы и внутренней поверхностью футляра необходимо законопатить при помощи волокнистого материала (например, просмоленная пакля, каболка). Торцы футляра зацементировать на глубину 50 мм. Наружный торец футляра гидроизолировать битумно-резиновой мастикой.

Таблица 19. Конструкция герметизирующего узла прохода через стены

| Описание   | Эскиз, схема  |
|--|---|
| <p><b>1. Узел прохода через стены толщиной до 200 мм</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стена (фундамент)</li> <li>2. Битумно-резиновая мастика</li> <li>3. Бетон</li> <li>4. Футляр</li> <li>5. Стеновой уплотнитель</li> <li>6. Просмоленная пакля (каболка)</li> <li>7. Цементный раствор</li> <li>8. Труба ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6</li> <li>9. Концевой предохранитель</li> <li>10. Соединительный элемент</li> </ol>    |   |
| <p><b>2. Узел прохода через стены толщиной более 200 мм</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стена (фундамент)</li> <li>2. Битумно-резиновая мастика</li> <li>3. Бетон</li> <li>4. Футляр</li> <li>5. Стеновой уплотнитель</li> <li>6. Просмоленная пакля (каболка)</li> <li>7. Цементный раствор</li> <li>8. Труба ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6</li> <li>9. Концевой предохранитель</li> <li>10. Соединительный элемент</li> </ol> |  |

### 3.9. Пересечение теплосетей



**Рисунок 7.** Пересечение теплосетей

Для выполнения ответвления с помощью пресс-тройников необходимо приподнимать трубопроводы относительно друг друга.

В качестве подкладки под тройниковое соединение трубопроводов рекомендуется использовать грунтовую подушку (утрамбованный песок), мешки с песком, деревянные брусы или иной подручный материал, не повреждающий защитную оболочку трубы.

Рекомендуется заглублять трубопроводы, находящиеся ближе всего к ответвлению с целью уменьшения высоты поднятия следующих трубопроводов.

### 3.10. Использование запорной арматуры

Для тепловых сетей применяется стальная арматура с концами под сварку либо с фланцами. Трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 присоединяются к арматуре через концевые соединительные элементы (фитинги обжимные) со сварным концом. Перед началом монтажа соединительных элементов необходимо предварительно приварить стальной патрубок длиной 400–500 мм.

Способ присоединения трубы ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 к запорной арматуре описывается в проекте.

Запорная арматура может устанавливаться в камерах (колодцах), размеры которых указываются в проектах, или непосредственно в грунт под ковер – при применении шаровых кранов.

При установке арматуры, не установленной проектом, отступление от проекта согласовывается с проектным институтом.

Запорная арматура устанавливается:

- 1) по ходу монтажа трубопроводов до закрепления расчетных участков – при монтаже секционирующей арматуры;
- 2) до или после гидравлических испытаний (закрепления в опорах) после вырезки бочонков, равных длине арматуры и с учетом удлинения (укорочения) трубопровода.

Монтаж запорной арматуры производится в неперекрытые камеры крановым оборудованием, определенным в ППР, а в перекрытые камеры – по отдельным технологическим картам.



## 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

### 4.1. Хранение

Условия хранения гибких полимерных изолированных труб ИЗОПРОФЛЕКС–1 15А/1,6, комплектующих изделий и материалов должны исключать возможность их повреждения.

При длительном хранении (более двух недель) труб необходимо обеспечить защиту от длительного прямого воздействия ультрафиолетового излучения и температуры свыше 40°С. Защиту труб от прямых солнечных лучей можно обеспечить, прикрывая их брезентом или другим рулонным материалом. Одновременно необходимо обеспечить проветривание во избежание перегрева и тепловой деформации наружной защитной оболочки труб.

Комплектующие изделия и материалы необходимо хранить в закрытых помещениях или контейнерах (в период монтажа – на специально отведенных участках, имеющих спланированное основание), упакованные в тару предприятия-изготовителя. Места хранения должны располагаться на расстоянии не менее одного метра от нагревательных приборов, легковоспламеняющихся, взрывоопасных и горюче-смазочных материалов, а также веществ, к которым материал труб химически не стоек и контакт с которыми приводит к повреждению труб.

Площадь для хранения должна быть плоской, без камней и других предметов, имеющих острую кромку, которая может повредить защитную оболочку труб.

Компоненты для теплоизоляции (ППУ) необходимо хранить в сухих помещениях с температурой воздуха от +5°С до +25°С. При длительном хранении помещения, предназначенные для хранения компонентов ППУ, должны быть оснащены принудительной вентиляцией.

Полиэтиленовые муфты необходимо хранить в вертикальном положении.

Термоусаживаемые изделия и материалы, а также изделия из резины необходимо хранить в сухих помещениях, защищенных от атмосферного воздействия (солнце, дождь, мороз).

При хранении концы труб должны быть надежно закреплены. Торцы труб должны быть защищены заглушками заводского изготовления или полиэтиленовой пленкой толщиной не менее 100 мкм в два слоя с фиксацией ее клейкой лентой. Заглушки (или защитная пленка) снимаются непосредственно перед монтажом.

Трубы следует укладывать на ровную поверхность без выступов и неровностей во избежание повреждения наружной защитной оболочки.

При температуре хранения ниже 0°С не допускается, чтобы наружная защитная оболочка трубы испытывала толчки, удары и большие перегибы.

При длительном хранении бухты с трубами следует располагать горизонтально на ровной или наклонной поверхности, обеспечивающих равномерную опору по всему периметру бухты. В случае хранения на наклонной поверхности необходимо принять меры, препятствующие соскальзыванию бухты. Площадки для хранения труб следует располагать в местах, не подверженных подтоплению водой.

При длительном хранении (более двух недель) соединительные элементы и другие комплектующие изделия и материалы необходимо хранить в закрытых сухих помещениях или контейнерах в соответствии с маркировкой, нанесенной на упаковках.

Отрезки труб следует хранить в штабелях. Высота штабеля зависит от диаметра труб (но не более 2 м), она должна исключать возможность деформации труб и обеспечивать легкий доступ к верхним рядам.

Штабелированные трубы должны быть зафиксированы для предотвращения случайной прокатки. Штабель нужно защитить от случайного выпадения или раскатывания труб путем установки по всей его ширине надежных ограничителей.

Допускается складирование бухт в два ряда. При этом необходимо обеспечить надежное крепление бухт, препятствующее скатыванию.

## 4.2. Транспортирование

Различают три способа транспортирования труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6:

- в бухтах;
- на барабанах;
- мерными отрезками.

Транспортирование труб в бухтах и в отрезках, а также комплектующих изделий и материалов, производится любым видом транспорта в строгом соответствии с требованиями, установленными для данного вида транспорта и обеспечивающими сохранность груза.

При транспортировании трубы (бухты с трубами) должны быть уложены на ровную поверхность транспортного средства, без острых граней и неровностей.

В транспорте должны быть предусмотрены приспособления, предотвращающие перемещение бухт (или отрезков труб) при движении. Запрещается использовать для этих целей металлические тросы, цепи, проволоку и другие средства, способные повредить защитную оболочку трубы.

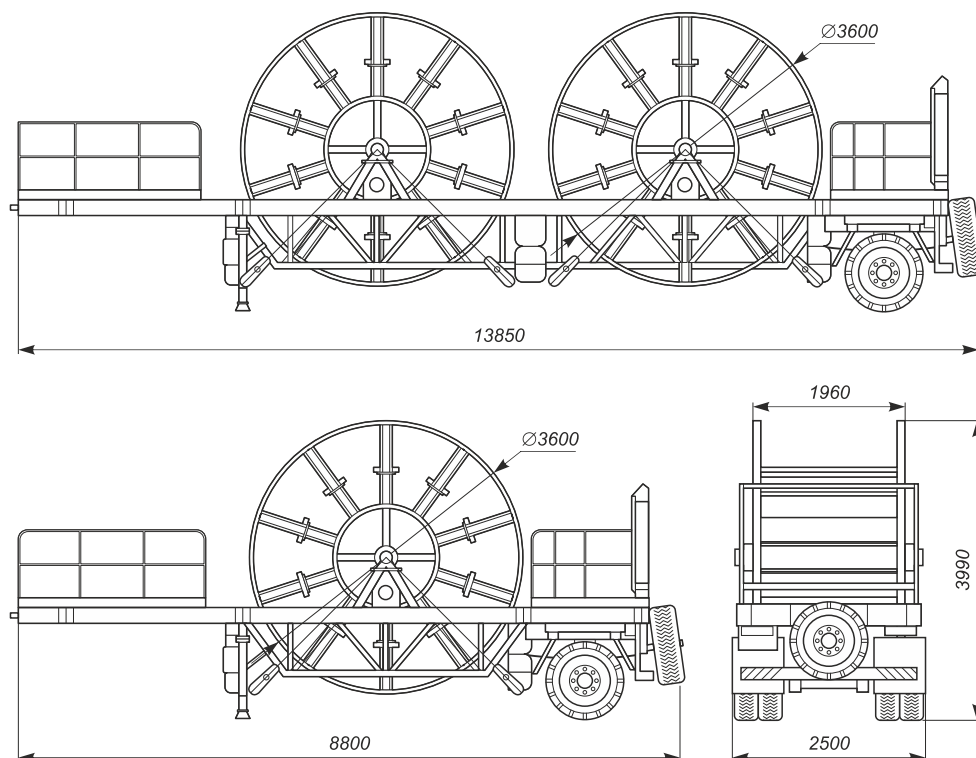
При транспортировке труб мерными отрезками максимальную длину отрезков трубы выбирают в зависимости от используемого транспорта. Допускается изгиб труб с радиусом изгиба, не превышающим минимально допустимое значение для данного типоразмера труб.

Труба, намотанная на барабан, транспортируется при помощи седельного тягача и прицепа. Конструкция прицепа позволяет перевозить один или два барабана одновременно. Длина прицепа, предназначенная для перевозки одного барабана, составляет 9 метров; для перевозки двух барабанов – 13 метров.

Для быстрого и качественного проведения работ по размотке трубы организатор работ должен обеспечить максимально удобный проезд к заранее верно выбранному месту.

Допускается транспортирование на одном барабане двух и более отрезков трубы, в том числе различных типоразмеров.

При транспортировании на барабане концы труб должны быть надежно закреплены.



**Рисунок 8.** Внешний вид и габаритные размеры прицепов для транспортирования труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6



### 4.3. Погрузочно–разгрузочные работы и размотка трубы

При производстве погрузочно–разгрузочных работ с трубами ИЗОПРОФЛЕКС–1 15А/1,6 следует использовать мягкие пеньковые и синтетические канаты, брезентовые полотенца и другие мягкие чалочные приспособления. Использование для этих целей металлических тросов или цепей запрещается.

При разгрузке запрещается сбрасывать, скатывать бухты и отрезки трубы с любой высоты. Перемещение труб волоком не допускается.

Разгрузку труб, поставляемых в бухтах и в отрезках, разгружают на месте производства работ при помощи вилочного погрузчика или вручную. Вилы погрузчиков должны быть оборудованы мягкими прокладками, например, из полиэтиленовых труб.

Трубы, поставляемые в бухтах, во время хранения и транспортировки связаны фиксирующими ремнями (стяжками). При намотке каждый виток трубы последовательно фиксируется ремнями минимум в четырех местах по периметру окружности бухты. Дополнительно при помощи ремней фиксируются начало и конец трубы.

При размотке запрещается разрезать одновременно все фиксирующие ремни. Освобожденная от ремней труба подвержена самопроизвольному раскручиванию, что может привести к серьезным травмам среди находящихся поблизости людей, а также к повреждению защитной оболочки трубы.

Размотку труб в бухтах выполняют вручную, раскатывая бухту вдоль траншеи. При раскатывании бухты необходимо следить за тем, чтобы на пути размотки трубы не попадались камни и другие предметы, имеющие острые грани. Допускается осуществлять размотку трубы непосредственно в траншею.

Следует избегать перетаскивания труб через дороги, по каменистой земле и другие грубые поверхности. Для предотвращения возможных повреждений трубы следует использовать подставки или другие защитные приспособления.

При размотке трубы необходимо определить начало и конец трубы. Размотка производится с конца трубы. Фиксирующие ремни разрезаются по мере размотки трубы, последовательно освобождая каждый виток трубы.

Трубы, поставляемые на барабанах, разматывают с барабана, не снимая его с автотранспорта. При проведении работ по разматыванию трубы с барабана недопустимо присутствие посторонних лиц.

Начало трубы выводится из прицепа между двумя направляющими, находящимися на задней части платформы. На платформе прицепа должно находиться не менее двух человек, которые должны притормаживать вращающийся барабан. Размотку барабана производят вручную с использованием мягких стропов. В процессе размотки с барабана необходимо принять меры для предотвращения повреждений защитной оболочки трубы, которые могут возникнуть при соприкосновении с поверхностью земли и другими грубыми поверхностями. С концом трубы, оставшимся на барабане, следует обращаться крайне осторожно, необходимо убрать рабочих с траектории схода трубы.

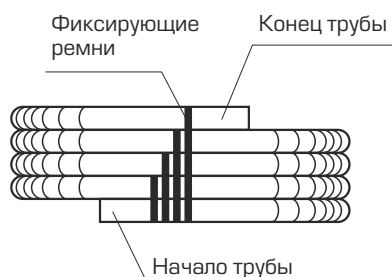
Перед проведением монтажных работ рекомендуется размотать трубу на бровке вдоль траншеи (или в траншею) и выдержать в таком положении в течение 3–5 часов для выравнивания трубы. Для предотвращения обратного скручивания трубы рекомендуется применение специальных технических средств (например, использование мешков с песком и т.д.), обеспечивающих сохранность защитной оболочки трубы.

При проведении работ при отрицательной температуре наружного воздуха необходимо проведение специальных мероприятий по обеспечению требуемых условий работы с трубами:

- перед размоткой труб рекомендуется выдержать их в теплом помещении не менее 8–10 часов;

- при хранении трубы на открытом воздухе перед проведением работ по размотке необходимо предусматривать меры по прогреву труб горячим воздухом с помощью промышленного теплогенератора. Прогрев производится в специальной палатке (допускается накрыть трубу брезентом). Прогреть трубу необходимо изнутри и снаружи во избежание возникновения трещин на защитной оболочке во время размотки бухты.

Прогрев трубы, поставляемых на барабанах, осуществляется непосредственно на прицепе с помощью специально устанавливаемых для этих целей тента с обогревающим оборудованием.



**Рисунок 9.** Схема увязки трубы в бухте с помощью фиксирующих ремней

## 4.4. Организация производства работ по прокладке и монтажу труб

### Подготовительные работы

При бесканальной прокладке труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 дно траншеи необходимо выровнять, очистить от камней и других предметов, имеющих острые кромки, которые могут вызвать повреждение защитной оболочки трубы.

На дне траншеи необходимо выполнить песчаную подсыпку толщиной не менее 100 мм.

При прокладке труб под улицами и дорогами в существующих непроходных каналах или футлярах (без вскрытия дорожного полотна) песчаное основание не устраивается.

Трубы в траншее должны лежать свободно, повторяя рельеф дна и конфигурацию стенок траншеи, что позволяет избежать напряжения в трубопроводе, которые могут возникнуть при засыпке траншеи грунтом.

### Монтажные работы

Непосредственно перед монтажом необходимо провести визуальный осмотр трубы по всей длине на предмет отсутствия в защитной оболочке сквозных повреждений (проколов, пробоин), глубоких надрезов, трещин. При незначительных надрезах и трещинах возможно устранение дефектов при помощи клеевой или полиэтиленовой термоусаживаемой ленты. В случаях наличия значительных повреждений защитной оболочки и слоя теплоизоляции, а также повреждений напорной трубы дефектный участок вырезает.

При атмосферных осадках и/или температуре наружного воздуха ниже 0°С монтажные работы рекомендуется выполнять под укрытием (шатры, палатки и т.д.). Прогрев воздуха в месте производства работ осуществляется с помощью промышленного теплогенератора.

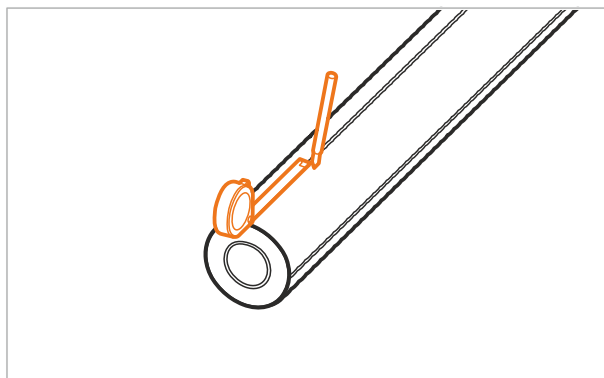
Подготовительные работы и монтаж труб, соединительных элементов, запорной арматуры и других элементов тепловой сети должны выполняться в соответствии с технологическими картами.

Все сварочные работы на узле соединения труб ИЗОПРОФЛЕКС-115А/1,6 с металлическими трубами производятся, как правило, перед монтажом соединительных элементов (пресс-фитингов). Сварочные работы следует выполнять согласно требованиям действующих нормативных документов.

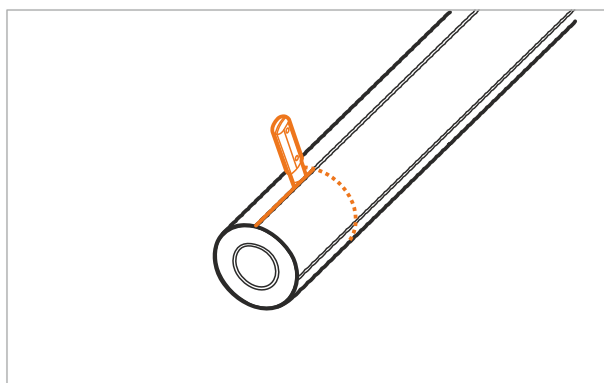
В исключительных случаях, когда конструкция соединительного узла не позволяет провести монтаж фитинга в последнюю очередь, допускается проведение сварочных работ после запрессовки соединительного элемента. При этом необходимо перед началом монтажа фитинга приварить на него металлический патрубок длиной 400–500 мм, а при последующем проведении сварочных работ принять все меры, не допускающие попадания окалины в трубы.

## 4.5. Подготовка трубы к монтажу соединительного элемента

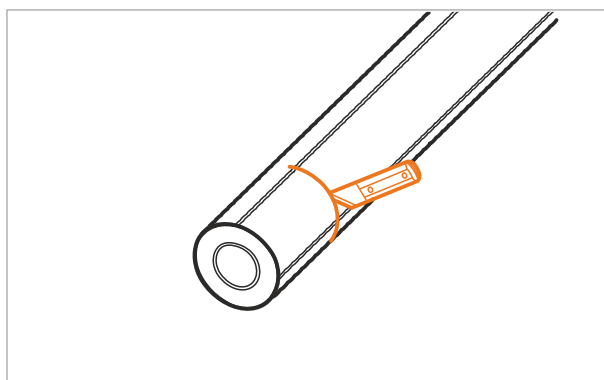
- 1 При помощи рулетки (или линейки) отмерить необходимую для производства монтажа длину, но не более 350 мм.  
Маркером нанести соответствующие метки на защитной оболочке трубы.



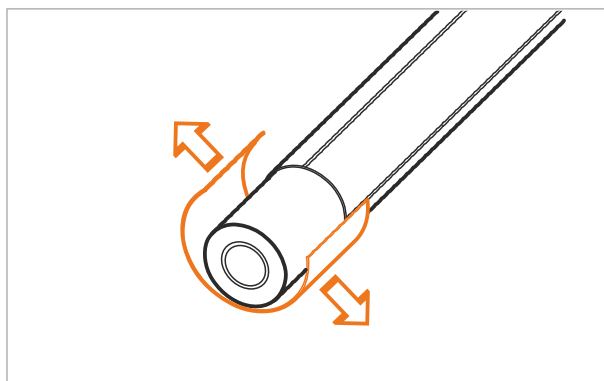
- 2 Ножом (или ножовкой) надрезать защитную оболочку трубы от торца до нанесенной метки.



- 3 Надрезать защитную оболочку трубы по окружности на расстоянии, соответствующем нанесенным отметкам.  
Глубина надреза – 10–15 мм.

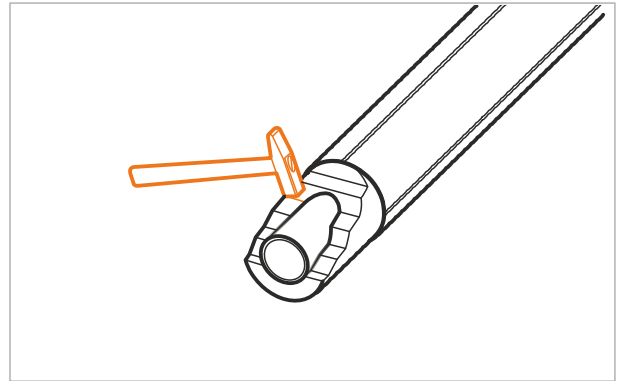


- 4 Удалить надрезанный участок защитной оболочки с конца трубы.

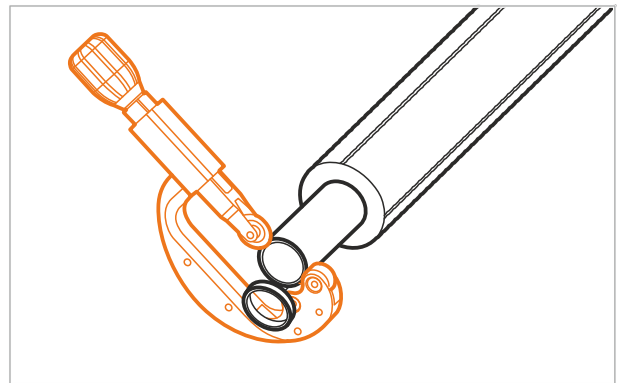


- 9 Удалить (при помощи молотка и ножа) освобожденный от защитной оболочки участок слоя теплоизоляции.

**Внимание!** Следить за тем, чтобы поверхность напорной трубы не была повреждена.

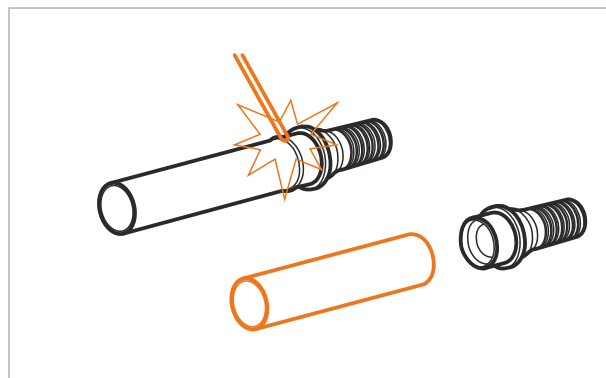


- 6 При помощи трубореза выровнять конец напорной трубы.  
Ножом снять фаску с внутренней поверхности торца напорной трубы.

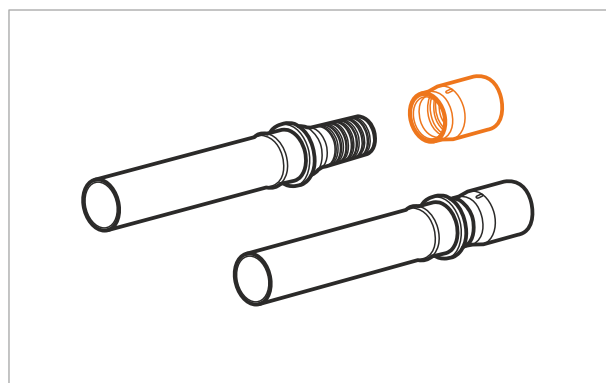


## 4.6. Монтаж фитинга обжимного

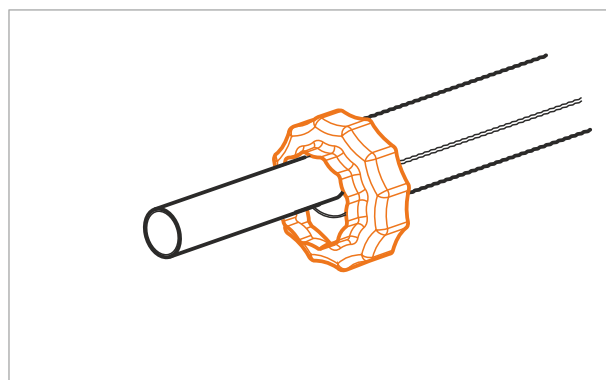
- 1 Перед началом работ по монтажу фитинга необходимо приварить к втулке фитинга металлический патрубок длиной 400 мм.  
**Внимание!** Монтаж фитинга без приваренного металлического патрубка запрещен!



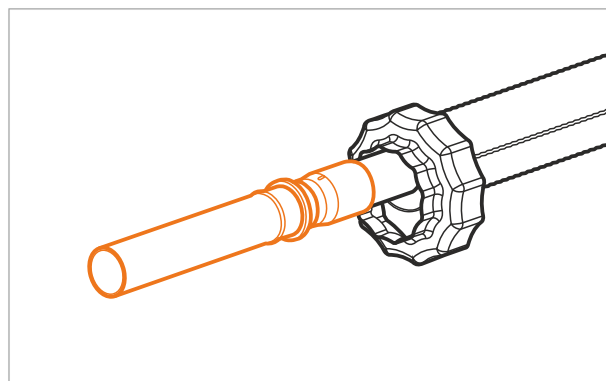
- 2 Собрать фитинг обжимной: навинтить гильзу на втулку до упора.



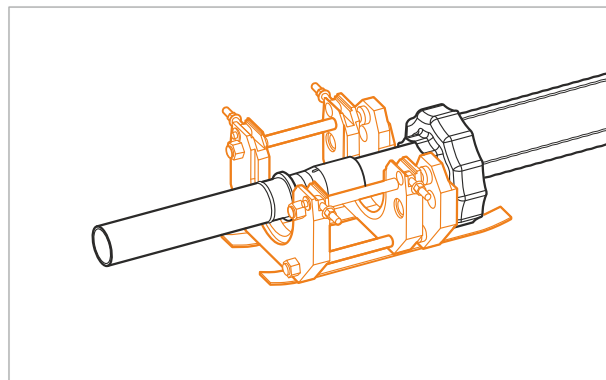
- 3 Подготовить конец трубы к монтажу (см. п.4.5 настоящего документа).  
Надеть термоусаживаемый концевой предохранитель на конец трубы.



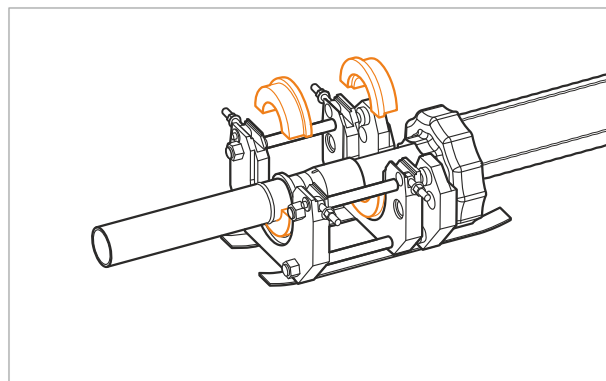
- 4 Надвинуть фитинг на торец напорной трубы до упора.  
Глубину вхождения напорной трубы в фитинг визуально контролировать при помощи технологического отверстия в стенке гильзы.



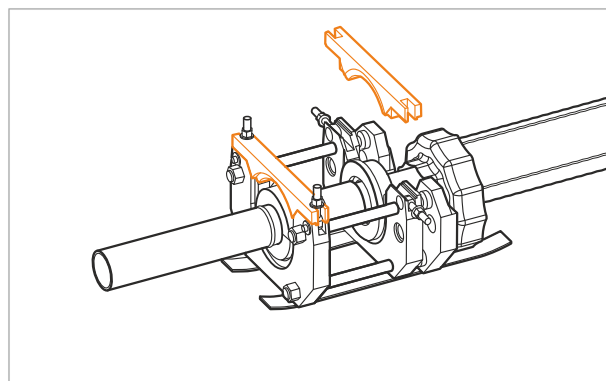
- 5 Установить фитинг в обжимное устройство.



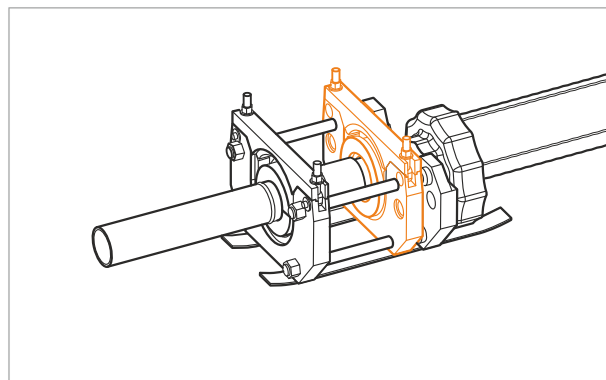
- 6 Установить в обжимное устройство упорные вставки необходимого размера.



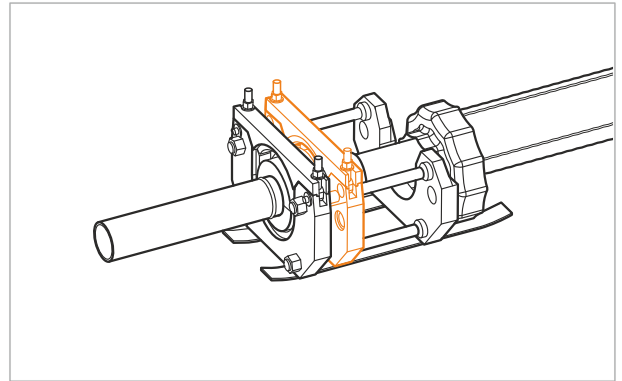
- 7 Зафиксировать упорные вставки прижимными планками. Зафиксировать прижимные планки гайками. Обработать наружную поверхность гильзы графитовой смазкой.



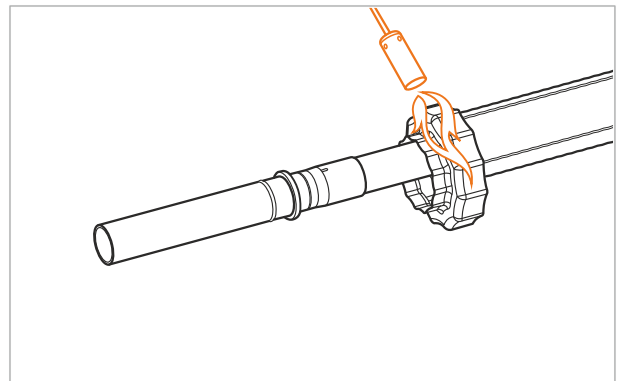
- 8 Подключить гидронасос и, придерживая фитинг, подвести подвижную плиту до фиксации торцов фитинга в упорных вставках.



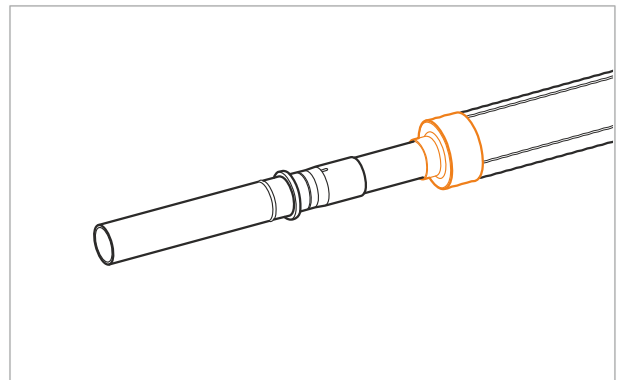
- 9 Обжать фитинг.  
По окончании монтажа очистить и обезжирить поверхность фитинга.  
Нанести на поверхность фитинга слой защитной краски (прилагается в комплекте).  
Произвести гидравлические испытания.



- 10 При помощи газовой горелки (или промышленного фена) произвести усадку концевой предохранителя.

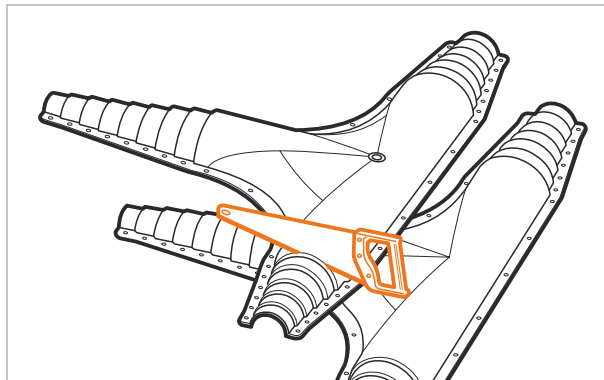


- 11



## 4.7. Работы по теплоизоляции при помощи составного кожуха

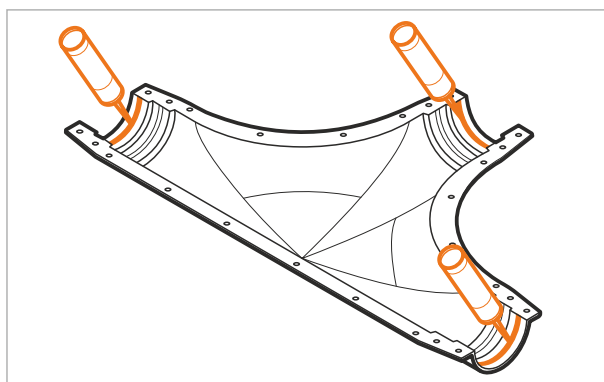
- 1 Обрезать торцы полуформ по уровню метки, соответствующему наружному диаметру защитной оболочки соединяемых труб.



- 2 Нанести герметик по периметру обрезанных торцов обеих полуформ.

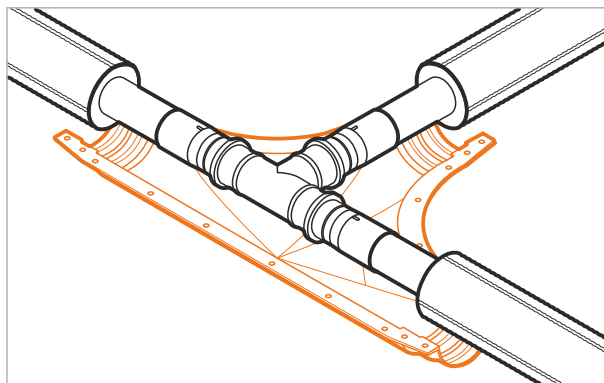
Герметик должен быть нанесен непрерывной полосой толщиной не менее 5 мм.

**Примечание:** для наглядности на рисунке герметик показан оранжевым цветом.

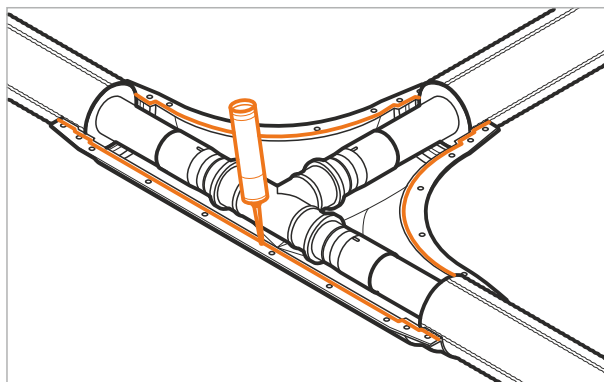


- 3 Расположить нижнюю полуформу (без отверстия для заливки пены) под изолируемым соединительным элементом.

Зафиксировать полуформу при помощи подручных средств до момента соединения с верхней полуформой.

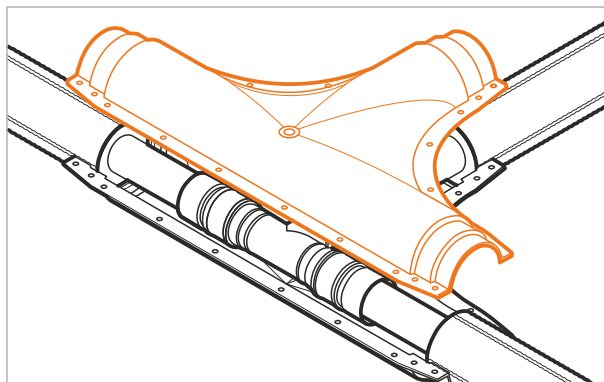


- 4 Нанести герметик на нижнюю полуформу в местах соединения полуформ между собой.
- Герметик должен быть нанесен непрерывной полосой толщиной не менее 5 мм.

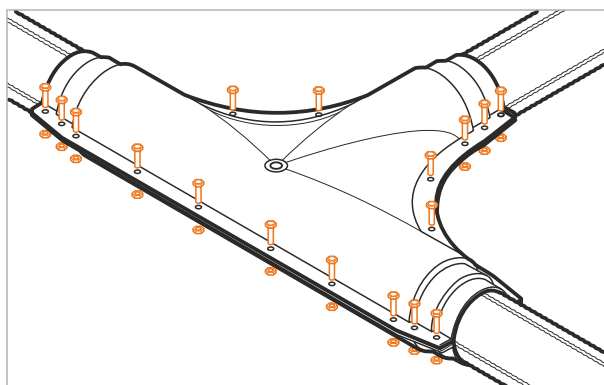




- 5 Установить верхнюю полуформу (с отверстием для заливки пены); совместить отверстия для болтов на верхней и нижней полуформах.

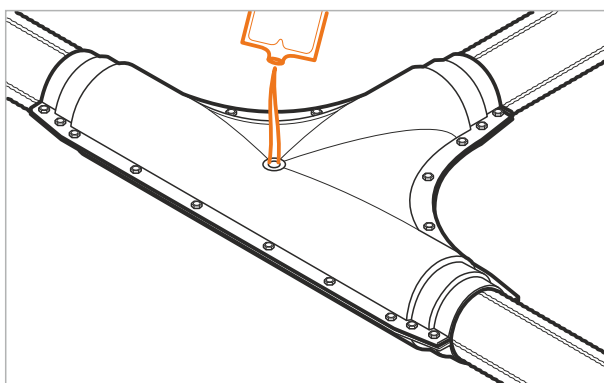


- 6 Соединить верхнюю и нижнюю полуформы при помощи болтов с гайками.

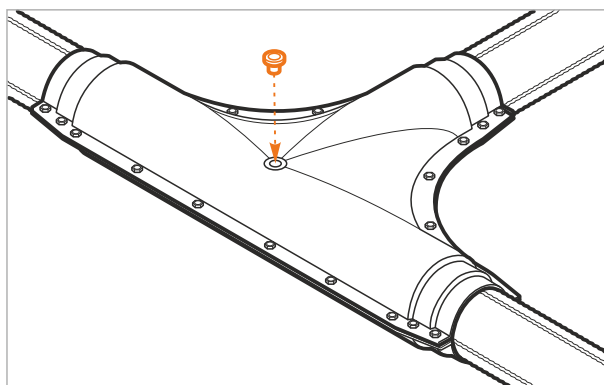


- 7 Удалить перемычку пенопакета. Приготовить смесь для заливки путем энергичного встряхивания пенопакета в течение 20–30 секунд.

Вскрыть пенопакет и залить полученную смесь через отверстие в полуформе.



- 8 После завершения процесса пенообразования закрутить герметизирующую пробку.
- В зависимости от температуры окружающей среды время пенообразования может изменяться.

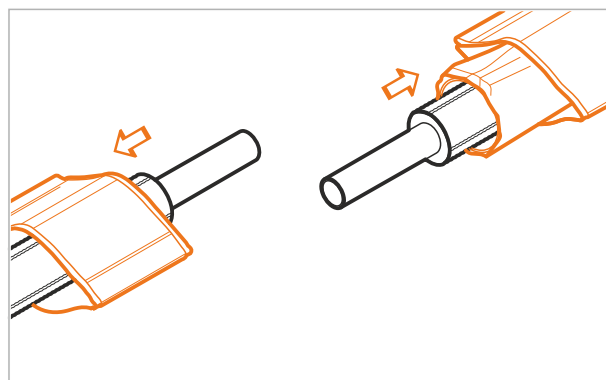


## 4.8. Работы по теплоизоляции при помощи полиэтиленовой муфты

- 1 Перед началом монтажа стыкового соединения надеть муфту и термоусаживаемые рукава на один из соединяемых отрезков трубы.

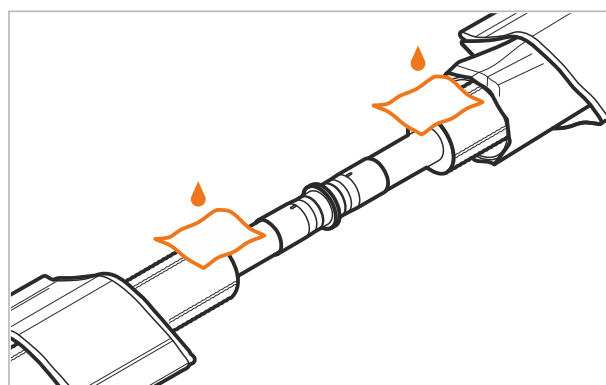
Поверхность трубы, по которой перемещается муфта, должна быть очищена от грязи и обезжирена.

Упаковочная пленка не снимается до начала работ по изоляции стыка.



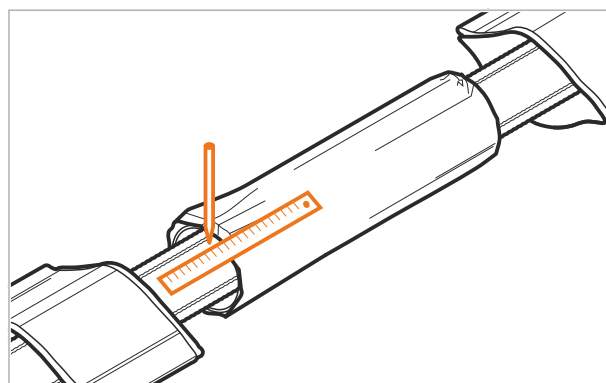
- 2 Обезжирить растворителем защитную оболочку трубы с обеих сторон от стыка на расстоянии 150–200 мм.

Тщательно зачистить наждачной бумагой и повторно обезжирить растворителем.



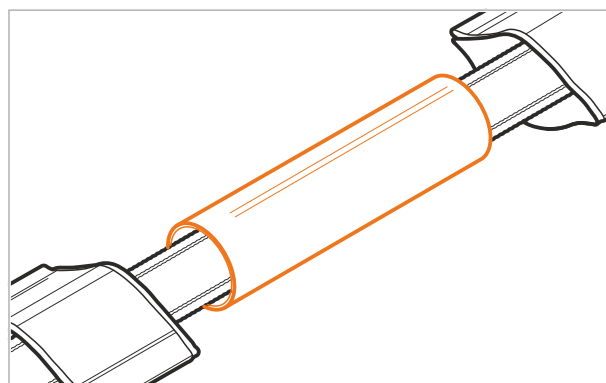
- 3 Используя линейку (рулетку), отцентрировать положение муфты относительно оси стыка, нанести маркером риски, соответствующие предполагаемым торцам трубы.

При этом ранее подготовленные поверхности оболочек труб должны выходить за габариты муфты на 15–20 мм с обеих сторон.

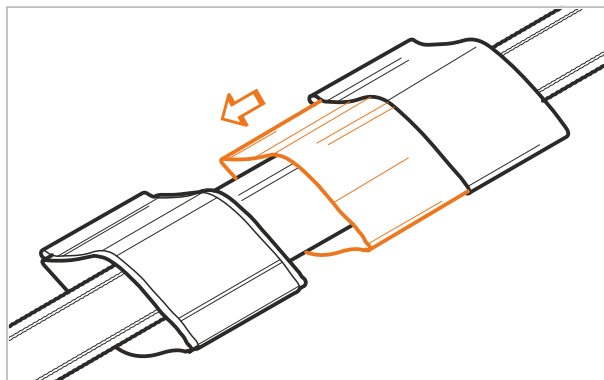


- 4 Удалить упаковочную пленку с поверхности муфты.

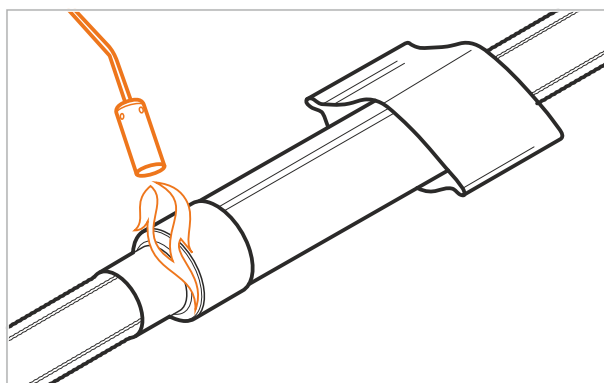
Надвинуть муфту на стык, расположив ее в соответствии с ранее нанесенными рисками. Внутренняя поверхность муфты должна быть сухой и чистой.



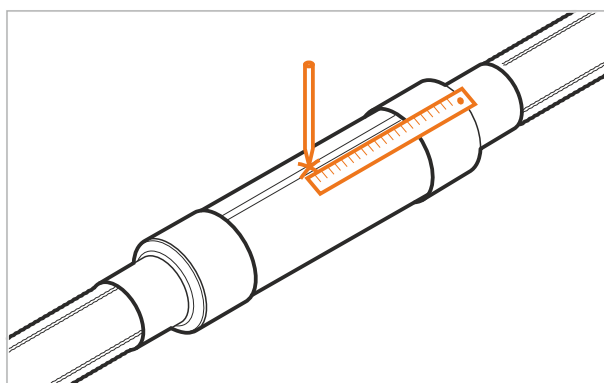
- 5 Удалить упаковочную пленку с поверхности термоусаживаемого рукава.  
Расположить рукав на краю муфты таким образом, чтобы середина рукава располагалась над концом муфты.



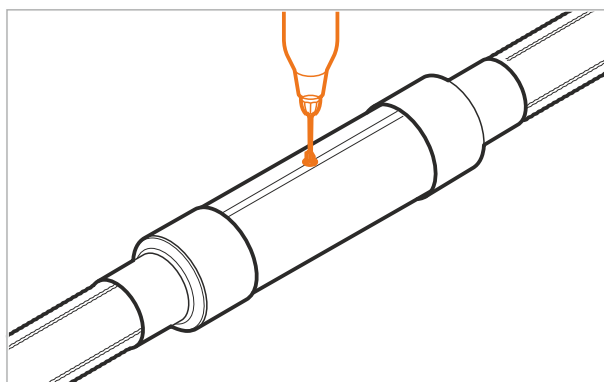
- 6 Усадить термоусаживаемый рукав газовой горелкой (или паяльной лампой, или техническим феном).  
Повторить аналогичные действия с рукавом на другом торце муфты.



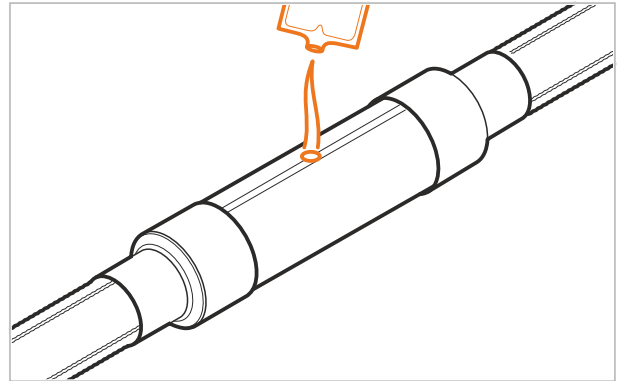
- 7 С помощью линейки (рулетки) определить на верхней поверхности муфты среднюю точку, нанести метку.



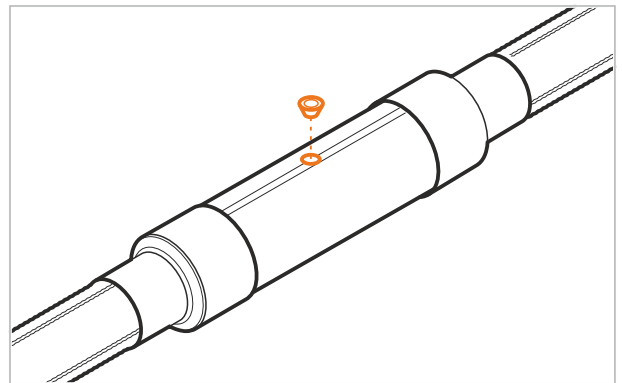
- 8 Перьевым сверлом ( $D=20$  мм) просверлить отверстие для заливки пенополиуретана.



- 9 Удалить перемычку пенопакета.  
Приготовить смесь для заливки путем энергичного встряхивания пенопакета в течение 20–30 секунд.  
Вскрыть пенопакет и залить полученную смесь через подготовленное отверстие.



- 10 После завершения процесса пенообразования установить пробку, заварить ее при помощи специального инструмента.  
В зависимости от температуры окружающей среды время пенообразования может меняться.



## 4.9. Испытания трубопроводов

Трубопроводы должны подвергаться предварительному и окончательному испытанию на прочность и герметичность в соответствии СП 40–102–2000.

Предварительные испытания трубопроводов на прочность и герметичность следует выполнять гидравлическим способом.

Предварительное испытательное (избыточное) гидравлическое давление при испытании на прочность, выполняемое до окончательной засыпки трубопровода, теплоизоляции стыков и установки арматуры, должно быть равным 1,5 рабочего давления и поддерживаться подкачкой воды на этом уровне в течение 30 мин.

Затем испытательное давление снижают до рабочего, которое поддерживают в течение 30 мин, и производят осмотр соединений трубопровода.

Гидравлическое давление при окончательных испытаниях на герметичность, выполняемых после теплоизоляции стыков труб и окончательной засыпки трубопроводов (без арматуры), должно быть равным 1,3 рабочего давления.

Окончательное испытание проводят в следующем порядке:

- в трубопроводе создают давление, равное рабочему, и поддерживают его в течение 2 ч;
- давление поднимают до уровня испытательного и поддерживают его подкачкой воды в течение 2 ч.

Трубопровод считается выдержавшим окончательное испытание, если при последующей выдержке в течение 2 ч под испытательным давлением падение давления не превысит 0,02 МПа в течение 1 ч.

## **5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Меры по охране окружающей среды должны соответствовать требованиям СНиП 11-01-95 «Охрана окружающей среды».

Отходы теплоизоляции из пенополиуретана и полиэтилена следует собирать для последующего их вывоза и захоронения в местах, согласованных с органами Госсанэпиднадзора.

ООО "ТМ Групп"

г. Москва, ул. Княжеская, вл. 2

тел. (495) 766-86-01

[www.polymer-teplo.ru](http://www.polymer-teplo.ru)

[info@polymer-teplo.ru](mailto:info@polymer-teplo.ru)