

**ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКИ
ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО
ТЕРМОИЗОЛИРОВАННЫХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ
В ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ОБОЛОЧКЕ**

Правила проектирования и монтажа

**ЦЕПЛАВЫЯ СЕТКІ БЕСКАНАЛЬНАЙ ПРАКЛАДКІ
З ПАЛІМЕРНЫХ ТРУБ, ПАПЯРЭДНЕ
ТЭРМАІЗАЛЯВАННЫХ ПЕНАПОЛІУРЭТАНАМ
У ПОЛІЭТЫЛЕНАВАЙ АБАЛОНЦЫ**

Правілы праектавання і мантажу

Издание официальное

**Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь
Минск 2010**

Ключевые слова: тепловые сети, бесканальная прокладка, трубопровод из гибких полимерных изолированных труб, тепловая изоляция, полиэтиленовая оболочка, соединительный шов, проектирование, монтаж, эксплуатация тепловых сетей, требование безопасности, охрана окружающей среды

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»), техническим комитетом по стандартизации в области архитектуры и строительства «Теплоэнергетическое оборудование зданий и сооружений» (ТКС 06)

ВНЕСЕН главным управлением научно-технической политики и лицензирования Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 30 декабря 2009 г. № 446

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий технический кодекс установившейся практики входит в блок 4.02 «Теплоснабжение и холодоснабжение, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Минстройархитектуры, 2010

Настоящий технический кодекс установившейся практики не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь

ТЕХНИЧЕСКИЙ КОДЕКС УСТАНОВИВШЕЙСЯ ПРАКТИКИ

**ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКИ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ,
ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ТЕРМОИЗОЛИРОВАННЫХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОМ
В ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ОБОЛОЧКЕ**
Правила проектирования и монтажа

**ЦЕПЛАВЫЯ СЕТКІ БЕСКАНАЛЬНАЙ ПРАКЛАДКІ З ПАЛІМЕРНЫХ ТРУБ,
ПАПЯРЭДНЕ ТЭРМАІЗАЛЯВАННЫХ ПЕНАПОЛІУРЭТАНАМ
У ПОЛІЭТЫЛЕНАВАЙ АБАЛОНЦЫ**
Правілы праектавання і мантажу

Heat networks of channel-free polymer tubing
preheatinsulated by foamed polyurethane
in polyethylene coating
Design and assembly rules

Дата введения 2010-07-01

1 Область применения

Настоящий технический кодекс установившейся практики (далее — технический кодекс) устанавливает правила проектирования и монтажа водяных тепловых сетей (включая наружные сети горячего водоснабжения) бесканальной прокладки из гибких полимерных труб, предварительно термоизолированных пенополиуретаном в полиэтиленовой оболочке (далее — ГПИ-трубы), работающих:

— с переменной (по графику центрального качественного или качественно-количественного регулирования отпуска теплоты) температурой воды в подающем трубопроводе до 95 °С и максимальным рабочим давлением до 1,0 МПа;

— с постоянной температурой воды в подающем трубопроводе до 75 °С и максимальным рабочим давлением до 1,0 МПа.

Требования настоящего технического кодекса применяются при разработке проектной документации на вновь строящиеся, реконструируемые и ремонтируемые водяные тепловые сети из ГПИ-труб.

2 Нормативные ссылки

В настоящем техническом кодексе использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее — ТНПА):¹⁾

ТКП 45-1.03-40-2006 (02250) Безопасность труда в строительстве. Общие требования

ТКП 45-1.03-44-2006 (02250) Безопасность труда в строительстве. Строительное производство

ТКП 45-1.03-59-2008 (02250) Приемка законченных строительством объектов. Порядок проведения

ТКП 45-4.02-89-2007 (02250) Тепловые сети бесканальной прокладки из стальных труб, предварительно термоизолированных пенополиуретаном в полиэтиленовой оболочке. Правила проектирования и монтажа

ТКП 45-4.02-129-2009 (02250) Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Правила расчета

ТКП 45-4.02-182-2009 (02250) Тепловые сети. Строительные нормы проектирования

СТБ 1333.0-2002 Изделия полимерные для строительства. Метод определения долговечности по энергии активации термоокислительной деструкции полимерных материалов

¹⁾ СНБ и СНиП имеют статус технического нормативного правового акта на переходный период до их замены техническими нормативными правовыми актами, предусмотренными Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

СТБ 1333.2-2002 Изделия полимерные для строительства. Метод определения долговечности труб полимерных для инженерно-технических систем

СТБ 1333.3-2004 Изделия полимерные для строительства. Метод определения долговечности пенополиуретана для тепловой изоляции оборудования и трубопроводов

ГОСТ 21.101-93 Система проектной документации для строительства. Основные требования к рабочей документации

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

СНБ 1.03.02-96 Состав, порядок разработки и согласования проектной документации в строительстве

СНБ 5.01.01-99 Основания и фундаменты зданий и сооружений

СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения, основания и фундаменты

СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети

СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.

Примечание — При пользовании настоящим техническим кодексом целесообразно проверить действие ТНПА по Перечню технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства, действующих на территории Республики Беларусь, и каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Проектирование тепловых сетей

3.1 Оборудование и материалы

3.1.1 При проектировании водяных тепловых сетей следует применять ГПИ-трубы, конструкцию, тип, размер, упаковку и массу которых выбирают согласно каталогам изготовителей ГПИ-труб.

Показатели свойств составных частей ГПИ-труб: полиэтиленовой трубы, тепловой изоляции и полиэтиленовой оболочки — приведены в приложении А.

3.1.2 Расчетную долговечность полиэтиленовой трубы, тепловой изоляции и полиэтиленовой оболочки определяют в соответствии с СТБ 1333.0, СТБ 1333.2, СТБ 1333.3. Расчетный срок службы ГПИ-труб должен быть указан в ТНПА на их изготовление.

3.1.3 Система оперативного дистанционного контроля (СОДК) не предусматривается.

3.1.4 При проектировании водяных тепловых сетей следует применять арматуру, отвечающую требованиям ТКП 45-4.02-182 и [1], а ПИ-запорную арматуру — требованиям ТКП 45-4.02-89.

3.1.5 ГПИ-трубы необходимо комплектовать фасонными деталями заводского изготовления, состоящими из двух и более металлических элементов, предназначенными для соединения ГПИ-труб между собой или ГПИ-трубы со стальной трубой, следующих типов:

- а) втулка из стали или нержавеющей стали с патрубком под сварку со стальной трубой;
- б) равнопроходная (переходная) втулка из нержавеющей стали или латуни;
- в) отвод из нержавеющей стали;
- г) тройник из нержавеющей стали.

Детали фасонные необходимо поставлять комплектно с подвижными гильзами из стали (нержавеющей стали, латуни).

3.1.6 При заказе ГПИ-труб и фасонных деталей необходимо также предусматривать заказ следующих изделий и материалов:

- а) полиэтиленовая термоусаживаемая равнопроходная (переходная) муфта для гидроизоляции узла соединения ГПИ-труб между собой или с запорной ПИ-арматурой (далее — соединительный швов);
- б) торцевая полиэтиленовая термоусаживаемая муфта для гидроизоляции торцов ГПИ-труб;
- в) полимерный разъемный кожух для гидроизоляции тройников и отводов (для отводов допускается применение гибких полиэтиленовых термоусаживаемых муфт);
- г) термоусаживаемые ленты для герметизации узлов клеевых соединений с полиэтиленовой оболочкой;
- д) компоненты пенополиуретана для термоизоляции соединительных швов;
- е) пробка воздушника и монтажная пробка;
- ж) уплотнительное кольцо для прохода ГПИ-трубы через стенки (фундаменты) зданий, камер, каналов и колодцев;

- к) маркировочная лента для прокладки под землей над трубопроводами из ГПИ-труб;
- л) полимерные или стальные подвижные (скользящие) опоры.

3.1.7 Применяемые ГПИ-трубы, фасонные детали, изделия и материалы должны соответствовать требованиям действующих ТНПА.

3.2 Прокладка трубопроводов из ГПИ-труб

3.2.1 Бесканальную прокладку трубопроводов из ГПИ-труб необходимо предусматривать в не-просадочных грунтах с естественной влажностью или водонасыщенных. При устройстве оснований под трубопроводы из ГПИ-труб необходимо соблюдать требования СНиП 3.02.01 и СНБ 5.01.01.

Допускается прокладка трубопроводов из ГПИ-труб в непроходных каналах.

3.2.2 Бесканальная прокладка трубопроводов из ГПИ-труб по территории лечебно-профилактических, детских дошкольных и школьных учреждений не допускается. Прокладку трубопроводов следует осуществлять в непроходных каналах.

3.2.3 Прокладку трубопроводов из ГПИ-труб при пересечении с магистральными улицами и дорогами, улицами местного значения, проездами и подъездами к населенным пунктам необходимо предусматривать в футлярах или непроходных каналах.

3.2.4 Трубопроводы из ГПИ-труб, располагаемые над сооружениями метрополитена, необходимо прокладывать согласно требованиям ТКП 45-4.02-89 и ТКП 45-4.02-182.

3.2.5 Прокладку трубопроводов из ГПИ-труб при пересечении трамвайных путей и железных дорог следует предусматривать в непроходных каналах или футлярах согласно требованиям ТКП 45-4.02-182.

3.2.6 Расстояние до элементов трамвайных путей и железных дорог при пересечении с трубопроводами из ГПИ-труб следует принимать по ТКП 45-4.02-182.

3.2.7 При прокладке трубопроводов из ГПИ-труб совместно с инженерными сетями следует руководствоваться требованиями ТКП 45-4.02-182.

3.2.8 При пересечении трубопроводов из ГПИ-труб с инженерными сетями следует руководствоваться требованиями ТКП 45-4.02-182.

3.2.9 Внутренний диаметр футляра должен быть больше наружного диаметра подвижных (скользящих) опор от 100 до 150 мм.

3.2.10 Поворот трубопровода из ГПИ-труб путем его изгиба следует предусматривать, учитывая минимальные радиусы изгиба, которые выбирают согласно каталогам изготовителей.

При невозможности расположения трубопровода из ГПИ-труб путем его изгиба в лотке или непроходном канале на поворотах допускается применение отводов из нержавеющей стали, или частичный демонтаж стенок лотка, или расширение непроходного канала с последующим устройством гидроизоляции канала согласно ТКП 45-4.02-182.

3.2.11 Глубина заложения трубопроводов из ГПИ-труб (до верха полиэтиленовой оболочки) должна составлять не менее 0,6 и не более 2,0 м. При глубине более 2,0 м прокладку следует осуществлять в футлярах или непроходных каналах.

3.2.12 При прокладке трубопроводов из ГПИ-труб в траншее или канале расстояние между соседними полиэтиленовыми оболочками ГПИ-труб и от полиэтиленовой оболочки ГПИ-трубы до стенки траншеи или стенки канала должно быть не менее 100 мм. На дне траншеи (канала) следует выполнить песчаное основание толщиной не менее 100 мм.

3.2.13 При ремонте и реконструкции тепловых сетей допускается укладка ГПИ-труб в существующий непроходной канал (без его перекрытия) с устройством песчаного основания по дну лотка согласно 3.2.12 и последующей обратной засыпкой согласно 6.1.3.

В местах, где бесканальная прокладка запрещена действующими ТНПА, существующие каналы необходимо закрывать плитами перекрытия с устройством гидроизоляции согласно ТКП 45-4.02-182. По дну канала должно быть выполнено песчаное основание согласно 3.2.12.

Расстояние между соседними полиэтиленовыми оболочками ГПИ-труб и от полиэтиленовой оболочки ГПИ-трубы до стенки существующего непроходного канала или лотка не регламентируется.

3.2.14 При четырехтрубной прокладке трубопроводов отопления и горячего водоснабжения в одном непроходном канале устанавливают разделительную стенку или должны быть предусмотрены мероприятия (стойки, опоры, перегородки и т. п.), препятствующие боковым перемещениям трубопровода из ГПИ-труб в сторону трубопровода, расположенного на подвижных опорах.

3.2.15 Допускается прокладка ГПИ-труб без вскрытия дорожного полотна и других объектов проезжей в гильзах или существующих непроходных каналах без устройства песчаного основания.

При этом для сохранности полиэтиленовой оболочки на наружной поверхности ГПИ-труб должны быть установлены полимерные или стальные подвижные (скользящие) опоры с максимальным расстоянием между ними, определяемым в соответствии с ТКП 45-4.02-182.

3.2.16 При выполнении соединительных швов на дне траншей следует устраивать приямки размером, мм:

— шириной, определяемой по формуле

$$b = 2D + a + 1000, \quad (1)$$

где D — наружный диаметр полиэтиленовой оболочки;

a — расстояние в свету между полиэтиленовыми оболочками;

— длиной $l \approx 1000$;

— глубиной $h = 500$.

3.3 Конструкции трубопроводов из ГПИ-труб

3.3.1 Запорную ПИ-арматуру необходимо поставлять комплектно с Т-образными ключами.

3.3.2 Для запорной ПИ-арматуры с ручным управлением следует предусматривать установку коверов управления запорной арматурой.

Конструкцию ковера управления запорной арматурой должны предусматривать в соответствии с ТКП 45-4.02-89.

3.3.3 Запорная арматура должна устанавливаться в соответствии с требованиями ТКП 45-4.02-182. Запорную арматуру на трубопроводах из ГПИ-труб сетей горячего водоснабжения следует предусматривать только в здании. Запорную арматуру на ответвлениях трубопроводов из ГПИ-труб сетей отопления следует предусматривать при отключении более трех отдельно стоящих зданий.

3.3.4 Допускается установка ПИ-арматуры в тепловых камерах при технико-экономическом обосновании.

3.3.5 Необходимость устройства тепловых камер определяют в соответствии с ТКП 45-4.02-89.

3.3.6 В местах проходов трубопровода из ГПИ-труб через стенки (фундаменты) зданий, камер, каналов и колодцев следует предусматривать герметизирующие узлы, обеспечивающие свободное перемещение и центровку ГПИ-трубы. Герметизирующий узел должен состоять из:

— наружной гильзы (стальной или полимерной);

— уплотнительного кольца;

— герметизирующего материала.

Допускается установка уплотнительных колец в строительных конструкциях с последующим бетонированием без установки наружной гильзы.

3.3.7 Для водяных тепловых сетей, выполненных из ГПИ-труб, устройство попутного дренажа не требуется.

3.3.8 При выполнении ответвлений в тепловых камерах дренаж осуществляют согласно ТКП 45-4.02-182. На ответвлениях без запорной арматуры дренаж с ответвлений не выполняют. При наличии запорной арматуры на ответвлении следует предусмотреть дренаж с ответвлений.

3.3.9 Отвод воды самотеком из дренажных колодцев следует предусматривать в системы дождевой канализации с устройством на самотечном трубопроводе гидрозатвора или отключающих клапанов.

В местах, где невозможно выполнить самотечный отвод воды из дренажных колодцев в системы дождевой канализации, допускается устройство насосных перекачивающих станций или применение передвижных насосов.

3.3.10 Установку воздушников выполняют согласно ТКП 45-4.02-182. Отвод водовоздушной смеси от арматуры воздушников, расположенных в коверах, следует проводить в соответствии с ТКП 45-4.02-89.

3.3.11 Неподвижные опоры на трубопроводах из ГПИ-труб не устанавливают.

3.3.12 Установка компенсаторов и компенсирующих устройств температурных удлинений на трубопроводах из ГПИ-труб не требуется.

3.4 Расчеты трубопроводов из ГПИ-труб

3.4.1 При расчете тепловых потерь трубопроводов из ГПИ-труб следует руководствоваться ТКП 45-4.02-129 и ТКП 45-4.02-182.

3.4.2 Гидравлический расчет трубопроводов из ГПИ-труб производят согласно ТКП 45-4.02-182.

Примечание — Эквивалентную шероховатость k_0 внутренней поверхности полимерных труб для водяных тепловых сетей и сетей горячего водоснабжения следует принимать равной $k_0 = 5 \cdot 10^{-6}$ м.

Коэффициент a_1 для определения суммарных эквивалентных длин местных сопротивлений для тепловых сетей трубопроводов из ГПИ-труб с деталями фасонными принимается равным 0,1.

3.5 Проектная документация

3.5.1 Разработка проектной документации должна быть выполнена в порядке, предусмотренном СНБ 1.03.02, и в соответствии с требованиями ТКП 45-4.02-182 и [1].

3.5.2 Проектная документация должна быть разработана в объеме, предусмотренном заданием на проектирование, выданным заказчиком, и техническими условиями на присоединение, выданными организацией (субъектом хозяйствования), которая осуществляет внешнее теплоснабжение проектируемого участка.

3.5.3 В проектной документации на стадии «Архитектурный проект» или в составе утверждаемой архитектурной части строительного проекта должны быть разработаны и установлены функционально-технические требования к применяемым ГПИ-трубам, соединительным деталям и арматуре и их монтажу для проектируемого участка водяной тепловой сети.

Функционально-технические требования должны содержать:

- монтажную схему проектируемого участка тепловой сети согласно требованиям 3.5.9 (допускается без выполнения требований перечислений а) – в));
- перечень оборудования, фасонных деталей, изделий и материалов, подлежащих комплектной поставке изготовителем ГПИ-труб для проектируемого участка водяной тепловой сети с указанием их количества согласно позициям монтажной схемы.

3.5.4 Состав и оформление проектной документации, в том числе внесение изменений в проектную документацию, выданную заказчику, должны соответствовать требованиям ГОСТ 21.101.

3.5.5 При производстве строительно-монтажных работ допускается внесение изменений в утвержденную проектно-сметную документацию в порядке, установленном СНБ 1.03.02, при условии согласования изменений с органом, выдавшим заключение по проекту, и организацией, выдавшей технические условия на присоединение.

3.5.6 Принимаемые на стадии проектирования технические решения (монтажная схема, функционально-технические требования к ГПИ-трубам, соединительным деталям и арматуре) должны быть согласованы организацией, выдавшей технические условия на присоединение, в порядке, предусмотренном [2].

3.5.7 После определения заказчиком конкретного изготовителя ГПИ-труб проект должен быть протестирован изготовителем на соответствие проектных решений технологическим картам, стандартам предприятия и номенклатурному каталогу выпускаемых и поставляемых им ГПИ-труб, фасонных деталей, изделий и материалов. Необходимость проведения тестирования проекта определяет заказчик.

3.5.8 В проектной документации должно быть указано:

- последовательность этапов строительства;
- ссылки на технологические карты по монтажу ГПИ-труб, фасонных деталей, ГПИ-арматуры и соединительных швов.

3.5.9 В монтажной схеме должны быть указаны:

- а) узлы установки и управления запорной арматурой;
- б) герметизирующие узлы прохода трубопроводов через строительные конструкции зданий и сооружений;
- в) узлы устройства дренажей и выпуска воздуха;
- г) места расположения каналов, футляров, тепловых камер, коверов, строительных конструкций зданий и сооружений;
- д) длины участков трубопровода с указанием типа ГПИ-трубы и условного обозначения трубопровода;
- е) позиции элементов и изделий, включая ГПИ-трубы, фасонные детали, соединительные швы (стыковые соединения трубопроводов), запорную арматуру.

3.5.10 Позиции элементов и изделий, приведенных в заказной спецификации, должны соответствовать позициям элементов и изделий, указанных на монтажной схеме.

4 Типы соединений и виды соединительных швов

4.1 Соединение ГПИ-труб между собой необходимо осуществлять с помощью фасонных деталей, указанных в 3.1.5, перечисления б) – г).

4.2 Соединение ГПИ-трубы со стальной трубой или запорной арматурой необходимо проводить с помощью фасонной детали, указанной в 3.1.5, перечисление а).

4.3 Соединение фасонных деталей с ГПИ-трубой необходимо осуществлять при помощи надвижных гильз методом их запрессовки специальным гидравлическим инструментом.

4.4 Соединительные швы должны выполняться в соответствии с действующими ТНПА.

4.5 Для монтажа тепловых сетей из ГПИ-труб, как правило, необходимо применять следующие виды соединительных швов: термоусаживаемый и разъемный кожух.

4.6 Соединительные швы должны соответствовать следующим требованиям:

— состав и объемное соотношение компонентов смеси, используемые для изготовления пенополиуретана для соединительного шва, должны соответствовать аналогичным параметрам компонентов пенополиуретана для ГПИ-трубы;

— компоненты пенополиуретана для тепловой изоляции соединительного шва должны соответствовать требованиям действующих ТНПА;

— узлы клеевых соединений полиэтиленовых оболочек в соединительных швах должны быть герметичными при давлении 0,05 МПа и должны быть испытаны методом, предусмотренным типовой технологической картой на монтаж трубопроводов из ГПИ-труб;

— конструкции соединительных швов и разъемных полимерных кожухов должны обеспечивать их герметичность в течение всего расчетного срока службы ГПИ-труб.

4.7 Компоненты пенополиуретана, термоусаживаемые полиэтиленовые муфты, клеевые термоусаживаемые ленты и полимерные разъемные кожухи для соединительных швов должны быть изготовлены в заводских условиях в соответствии с действующими ТНПА.

5 Транспортирование и хранение ГПИ-труб и фасонных деталей

5.1 ГПИ-трубы, упакованные в бухты или на барабанах, фасонные детали, изделия и материалы перевозят любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, обеспечивающими их сохранность, действующими на транспорте определенного вида.

5.2 При транспортировании ГПИ-труб должны быть приняты меры, исключая возможность повреждения полиэтиленовой оболочки, термоизоляции из пенополиуретана и полиэтиленовой трубы.

5.3 Перевозку и погрузочно-разгрузочные работы ГПИ-труб следует производить при температуре наружного воздуха выше минус 15 °С, используя при погрузке и разгрузке мягкие полотноца и стропы. Использование для этой цели металлических тросов или цепей запрещается. При разгрузке запрещается сбрасывать, скатывать бухты с любой высоты. Перемещение ГПИ-труб волоком не допускается.

5.4 При транспортировании и хранении ГПИ-трубы следует укладывать на ровную поверхность без выступов и неровностей во избежание их повреждения.

5.5 При перевозке и хранении концы ГПИ-труб должны быть надежно закреплены. Торцы ГПИ-труб должны быть защищены заглушками заводского изготовления или полиэтиленовой пленкой толщиной не менее 100 мкм в два слоя, с фиксацией ее клейкой лентой или скотчем.

5.6 ГПИ-трубы в бухтах и на барабанах следует хранить в вертикальном положении. Отрезки ГПИ-труб следует хранить в штабелях, высота штабеля не должна превышать 2 м.

5.7 ГПИ-трубы хранят по ГОСТ 15150 (раздел 10) в условиях 5 (ОЖ4 — навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом). Допускается хранение в условиях 8 (ОЖ3 — открытые площадки в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом) сроком не более 2 лет, включая срок хранения у изготовителя.

В отапливаемых помещениях ГПИ-трубы необходимо хранить на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

Запрещается хранение ГПИ-труб в местах, подверженных подтоплению водой.

5.8 При хранении более двух недель под прямыми солнечными лучами ГПИ-трубы должны быть защищены от их воздействия (в тени, под навесом, покрыты рулонными материалами или другими средствами защиты).

5.9 Фасонные детали, изделия и материалы должны храниться отдельно в закрытых помещениях.

5.10 Емкости с компонентами пенополиуретана должны храниться в отапливаемых помещениях при температуре не ниже 18 °С.

6 Строительно-монтажные работы

6.1 Земляные работы

6.1.1 Разработка траншей и котлованов и работы по устройству основания для бесканальной прокладки трубопроводов из ГПИ-труб следует производить в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01 и СНиП 3.05.03.

6.1.2 При бесканальной прокладке трубопроводов из ГПИ-труб дополнительно должны соблюдаться следующие требования:

- рытье траншеи необходимо производить без нарушения естественной структуры грунта в основании. Разработку траншеи производят с недобором по глубине от 0,1 до 0,15 м. Зачистку дна траншеи производят вручную. В случае разработки грунта ниже проектной отметки на дно траншеи должен быть подсыпан песок до проектной отметки с тщательным уплотнением (K не менее 0,98) на глубину не более 0,5 м;

- в местах установки ПИ-арматуры, фасонных деталей для удобства ведения сварки стыков стальных труб, теплогидроизоляции соединительных швов траншея должна быть расширена не менее чем на 1 м в каждую сторону от трубопровода из ГПИ-труб;

- в местах устройства камер, дренажной системы и др. должно быть выполнено расширение траншеи согласно размерам, приведенным в проектной документации;

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

- на дне траншеи следует выполнить песчаную подсыпку толщиной не менее 100 мм;

- перед устройством песчаного основания или пластового дренажа следует провести осмотр дна траншеи, проверку соответствия уклонов дна траншеи проектной документации;

- при разработке траншей следует проводить проверку соответствия крутизны откосов требованиям ТКП 45-1.03-44, а также наличия временного крепления вертикальных стенок траншеи, если необходимость крепления установлена проектом;

- при уровне грунтовых вод выше глубины дна траншеи в период строительства необходимо производить их откачку. В случае затопления дна траншеи должны быть приняты своевременные меры по водоотведению.

6.1.3 Обратную засыпку трубопровода из ГПИ-труб необходимо проводить только после контроля геодезических отметок трубопровода. Результаты контроля должны быть занесены в журнал производства работ.

Засыпку траншей с трубопроводами из ГПИ-труб в непросадочных грунтах следует производить в следующей последовательности.

6.1.3.1 На первой стадии выполняют обсыпку нижней зоны траншеи или лотка канала строительным песком с размером зерен до 5 мм с коэффициентом крупности не менее 2 по ГОСТ 8736 с подбивкой пазух между трубопроводами из ГПИ-труб и между трубопроводом из ГПИ-труб и стенкой траншеи или лотка канала и с равномерным послойным его уплотнением до проектной плотности с обеих сторон трубопровода на высоту не менее 100 мм над верхом трубопровода. После засыпки песок должен быть утрамбован (степень уплотнения от 0,97 до 0,98). Уплотнение песка производится вручную или путем смачивания.

6.1.3.2 На второй стадии выполняют засыпку верхней зоны траншеи или лотка канала грунтом. Грунт для дальнейшей засыпки не должен содержать камней, щебня, гранул с размером зерен более 16 мм, остатков растений, мусора, глины. При этом должна обеспечиваться сохранность трубопровода из ГПИ-труб и плотность грунта, установленная проектом. Засыпка ГПИ-труб мерзлым грунтом запрещается.

6.1.3.3 При достижении высоты защитного слоя песка и грунта над верхом полиэтиленовой оболочки от 350 до 400 мм над каждым трубопроводом следует укладывать маркировочную ленту по всей длине трубопровода из ГПИ-труб.

6.1.3.4 Дальнейшее уплотнение грунта допускается производить механическим способом.

6.2 Монтажные работы

6.2.1 ГПИ-трубы, фасонные детали, изделия и материалы, поступающие на стройку, должны проходить входной контроль качества.

6.2.2 На строительной площадке следует проводить:

- проверку наличия сертификатов или их копий;

- контроль соответствия ГПИ-труб, фасонных деталей условным обозначениям, указанным на ГПИ-трубах, фасонных деталях или ярлыках (копиях ярлыков).

6.2.3 Непосредственно перед монтажом производят визуальный осмотр ГПИ-труб, фасонных деталей, изделий и материалов.

6.2.4 При обнаружении сквозных повреждений (проколов, пробоин), глубоких надразов, трещин в полиэтиленовой оболочке ГПИ-трубы дефектный участок должен быть вырезан.

При незначительных надразвах и трещинах длиной не более 300 мм допускается выполнение ремонта с помощью клеевой термоусаживаемой ленты или полиэтиленовой термоусаживаемой муфты.

6.2.5 ГПИ-трубы, упакованные в бухты или барабаны, разматывают по дну или по бровке траншеи.

При температурах наружного воздуха ниже 5 °С необходимо предусматривать меры по прогреву ГПИ-труб горячим воздухом с температурой не выше 60 °С с помощью промышленного теплогенератора.

6.2.6 Работы по устройству соединительных швов, как правило, должны производиться при температуре наружного воздуха не ниже 5 °С. При атмосферных осадках и/или температуре наружного воздуха ниже 5 °С работы по устройству соединительных швов необходимо выполнять под укрытием (шатры, палатки и т. п.). Подогрев воздуха в месте производства работ должен осуществляться с помощью промышленного теплогенератора.

6.2.7 Подготовительные работы и монтаж ГПИ-труб, фасонных деталей, соединительных швов, запорной арматуры и других элементов тепловой сети должны выполняться в соответствии с технологическими картами.

7 Испытания трубопроводов из ГПИ-труб

7.1 Трубопроводы из ГПИ-труб должны подвергаться предварительному и окончательному испытаниям на прочность и герметичность в соответствии с требованиями СНиП 3.05.03.

Окончательное испытание и промывку трубопроводов из ГПИ-труб производят 1 раз после завершения строительно-монтажных работ.

7.2 Предварительное и окончательное испытания трубопроводов из ГПИ-труб на прочность и герметичность следует выполнять гидравлическим способом.

7.3 Предварительное испытательное гидравлическое давление при испытании на прочность, выполняемом до окончательной засыпки трубопровода из ГПИ-труб и теплогидроизоляции соединительных швов, должно быть равным 1,5 рабочего давления и поддерживаться на этом уровне подкачкой воды в течение 30 мин. После чего испытательное давление снижают до рабочего, которое поддерживают в течение 30 мин, и производят осмотр соединений трубопровода из ГПИ-труб. Результаты испытаний должны регистрироваться в журнале работ.

7.4 Окончательное испытательное гидравлическое давление при испытании на герметичность, выполняемое после теплогидроизоляции соединительных швов и окончательной засыпки трубопроводов из ГПИ-труб, должно быть равным 1,3 рабочего давления.

7.5 Окончательное испытание проводят в следующем порядке:

— в трубопроводе из ГПИ-труб создают давление, равное рабочему, и поддерживают его подкачкой воды в течение 2 ч;

— давление поднимают до уровня испытательного и поддерживают его подкачкой воды в течение 2 ч.

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

7.6 Трубопровод из ГПИ-труб следует тщательно промыть проточной питьевой водой. Порядок проведения промывки и дезинфекции трубопроводов из ГПИ-труб принимается в соответствии с требованиями СНиП 3.05.03 и СНиП 3.05.04.

7.7 Подключение трубопроводов из ГПИ-труб к действующим водяным тепловым сетям осуществляют после проведения испытаний и окончательной засыпки.

7.8 Приемка в эксплуатацию законченных строительством водяных тепловых сетей должна производиться согласно ТКП 45-1.03-59. До приемки водяной тепловой сети в эксплуатацию должно быть произведено ее индивидуальное испытание и комплексное опробование согласно [3].

7.9 Комплексное опробование должно производиться в рабочем режиме водяной тепловой сети в течение не менее 24 ч при соответствующих параметрах теплоносителя на момент опробования.

7.10 По результатам комплексного опробования оформляется акт, который является обязательным приложением к акту приемки водяной тепловой сети в эксплуатацию.

8 Требования безопасности при производстве работ

8.1 При производстве работ необходимо соблюдать требования ТКП 45-1.03-40, [4] – [6].

8.2 Работы по устройству гидроизоляции и термоизоляции соединительных швов (приготовление и заливка смеси пенополиуретана) должны производиться в спецодежде с применением индивидуальных средств защиты (хлопчатобумажный костюм, спецобувь, перчатки резиновые, хлопчатобумажные рукавицы, защитные очки, респиратор).

8.3 При заливке соединительных швов смесью пенополиуретана монтажная бригада должна быть оснащена средствами для дегазации применяемых веществ (5 % – 10 %-ный раствор аммиака, 5 %-ный раствор соляной кислоты), а также аптечкой с медикаментами (1,3 %-ный раствор поваренной соли, 5 %-ный раствор борной кислоты, 2 %-ный раствор пищевой соды, раствор йода, бинт, вата, жгут). Необходимо учитывать, что компонент смеси — полиизоцианат — относится к ядовитым веществам.

В местах приготовления и заливки смеси пенополиуретана рекомендуется применение принудительной вентиляции.

9 Охрана окружающей среды

Меры по охране окружающей среды должны соответствовать требованиям СНиП 3.05.03 и ТКП 45-4.02-89.

10 Эксплуатация трубопроводов из ГПИ-труб

10.1 Водяные тепловые сети из ГПИ-труб в период эксплуатации не должны подвергаться ежегодным гидравлическим испытаниям, а также испытаниям на расчетную температуру и тепловые потери, проверкам на наличие потенциала блуждающих токов.

10.2 Пуск водяных тепловых сетей необходимо осуществлять в соответствии с [3].

10.3 Контроль за состоянием оборудования водяных тепловых сетей и их режимов работы должен осуществляться согласно [3].

10.4 Среднегодовая утечка теплоносителя из водяных тепловых сетей и подключенных к ним систем теплоснабжения определяется согласно [3].

Приложение А
(справочное)

**Показатели свойств полиэтиленовой трубы,
тепловой изоляции и полиэтиленовой оболочки**

Таблица А.1 — Свойства полиэтиленовой трубы, тепловой изоляции и полиэтиленовой оболочки

Наименование показателя	Значение
1 Средний коэффициент линейного теплового расширения полиэтилена K^{-1} при температурах от 0 °С до 70 °С	$1,5 \cdot 10^{-4}$
2 Теплопроводность полиэтиленовой трубы, Вт/м·К	0,38
3 Теплопроводность полиэтиленовой оболочки, Вт/м·К	0,43
4 Теплопроводность тепловой изоляции из пенополиуретана при средней температуре 50 °С, Вт/м·К	Не более 0,033

Библиография

- [1] Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды
Утверждены постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 25 января 2007 г. № 6.
- [2] Положение о присоединении систем теплоснабжения и теплоустановок потребителей теплотенергии к тепловым сетям энергосистемы
Утверждено приказом Министра топлива и энергетики от 30 апреля 1996 г. № 28.
Госреестр Республики Беларусь. Государственная регистрация от 3 июня 1990 г. № 1491/12.
- [3] Правила технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей потребителей. Правила техники безопасности при эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей потребителей
Утверждены постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 11 августа 2003 г. № 31
Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь от 2 октября 2003 г. № 109, 8/10012.
- [4] Правила пожарной безопасности Республики Беларусь
ППБ 2.09-2002 Правила пожарной безопасности Республики Беларусь при производстве строительно-монтажных работ
Утверждены приказом Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору 14 ноября 2002 г. № 191.
- [5] Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. 14-е издание, переработанное и дополненное
Утверждены Министром энергетики и электрификации СССР от 20 февраля 1989 г.
- [6] Правила пожарной безопасности Республики Беларусь
ППБ 2.26-2004 Правила пожарной безопасности Республики Беларусь для энергетических предприятий
Утверждены приказом Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору от 31 декабря 2004 г. № 269.