

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети наружные

МОНТАЖ ПОДЗЕМНЫХ ВОДОПРОВОДОВ И
ТРУБОПРОВОДОВ НАПОРНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ ИЗ ТРУБ
ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ
ГРАФИТОМ

Правила, контроль выполнения и
требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 147

Проект, окончательная редакция

Закрытое акционерное общество «ИСЗС – Консалт»

Общество с ограниченной ответственностью
«Издательство БСТ»

Москва 2014

Предисловие

- | | | |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН | Закрытым акционерным обществом
«ИСЗС-Консалт» |
| 2 | ПРЕДСТАВЛЕН НА
УТВЕРЖДЕНИЕ | Комитетом по системам инженерно-
технического обеспечения зданий и
сооружений Национального объединения
строителей, протокол от _____ № ____ |
| 3 | УТВЕРЖДЕН
И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального
объединения строителей, протокол от
_____ № ____ |
| 4 | ВВЕДЕН | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей

*Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с
действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных
Национальным объединением строителей*

Содержание

Введение.....	VI
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения, обозначения и сокращения	3
4 Общие положения	11
5 Трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	14
6 Фасонные соединительные части из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	20
7 Соединения труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	26
8 Транспортирование, складирование и хранение трубных изделий из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	34
9 Земляные работы для траншейной прокладки трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	38
10 Индустриальная сборка трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	54
11 Укладка трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.....	58
12 Проход трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом через камеры переключения (колодцы)	62
13 Контроль монтажа подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.....	64
14 Испытание подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	74

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

15 Устранение дефектов монтажа подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.....	80
16 Техника безопасного выполнения работ, требования пожарной безопасности и охрана окружающей среды	82
17 Сдача-приемка трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	88
Приложение А (справочное) Краткий перечень фасонных соединительных частей из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	92
Приложение Б (справочное) Высоконапорные соединения трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	93
Приложение В (рекомендуемое) Выбор землеройных машин для разработки грунтовых выемок под укладку подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.....	96
Приложение Г (рекомендуемое) Выбор траншейных креплений для безопасной укладки подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом	101
Приложение Д (обязательное) Номограмма для выбора опорной площади упоров для установки на подземных водопроводах и трубопроводах напорной канализации.....	107
Приложение Ж (рекомендуемое) АКТ сдачи-приемки водопровода из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.....	111
Приложение И (рекомендуемое) АКТ сдачи-приемки трубопровода напорной канализации из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.....	112

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Библиография 113

Введение

Разработка стандарта осуществлена в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлена на реализацию «Градостроительного кодекса Российской Федерации», Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации, приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов строительства».

Целью разработки стандарта является создание и совершенствование основ нормативной базы строительной отрасли, повышение качества и эффективности выполнения работ по монтажу подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.

Настоящий стандарт содержит положения по монтажу подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из трубных изделий (труб и фасонных соединительных частей) из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Выполнение этих положений обеспечит соблюдение обязательных требований к наружным системам водоснабжения и напорной канализации, установленных действующими

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

сводами правил СП 31.13330 и СП 129.13330. Решение вопроса о применении данного документа относится к компетенции строительной организации, и в случае применения стандарта целесообразно руководствоваться всеми установленными в нем положениями.

В стандарте рассмотрены вопросы, касающиеся трубных изделий из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, изготавливаемых как отечественными, так и зарубежными производителями в соответствии с международными, европейскими и отечественными нормами. Приведены основные сортаментные показатели трубных изделий из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом. Рассмотрены требования к хранению, соединению с использованием рекомендуемых производителями резиновых уплотнительных манжет/колец. Даны правила монтажа, испытаний и устранения дефектов трубопроводов систем водоснабжения и напорной канализации, а также техники безопасности и охраны окружающей среды при их выполнении.

При разработке стандарта использованы положения действующих нормативных документов с учетом многолетнего практического опыта разработчиков по подземной прокладке трубопроводов водоснабжения и напорной канализации из трубных изделий из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом.

Авторский коллектив: канд. техн. наук *Отставнов А.А.* (ГУП «НИИМосстрой»), канд. техн. наук *А.В.Бусахин* (ООО «Третье Монтажное Управление «Промвентиляция»), *Ф.В.Токарев* (НП «ИСЗС-Монтаж»).

Инженерные сети наружные
МОНТАЖ ПОДЗЕМНЫХ ВОДОПРОВОДОВ И ТРУБОПРОВОДОВ
НАПОРНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ ИЗ ТРУБ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОГО
ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ

Правила, контроль выполнения
и требования к результатам работ

External utilities
Mounting ductile iron pipelines for underground water pipe and pressure sewage
Rules, control and requirements

1 Область применения

1.1 Положения настоящего стандарта распространяются на траншейный монтаж трубопроводов водоснабжения и напорной канализации из напорных высокопрочных, изготовленных центробежным способом литья из чугуна с шаровидным графитом, труб и фасонных соединительных частей диаметром 80 – 1400 мм.

1.2 В настоящем стандарте не рассматриваются вопросы, связанные со строительством в условиях вечномёрзлых грунтов, в районах, подверженных землетрясениям, на подрабатываемых территориях, а также при прокладке трубопроводов в зоне сезонного промерзания.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты и своды правил:

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

ГОСТ 12.1.004–91 Система стандартов безопасности труда.
Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 10692–80 Трубы стальные, чугунные и соединительные части
к ним. Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 22235–2010 Вагоны грузовые магистральных железных дорог
колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при
производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ

ГОСТ 22733–2002 Грунты. Метод лабораторного определения
максимальной плотности

ГОСТ 25100–2011 Грунты. Классификация

ГОСТ 26653–90 Подготовка генеральных грузов к
транспортированию. Общие требования

ГОСТ ISO 2230 –2013 Изделия резиновые. Руководство по
хранению¹

ГОСТ Р ИСО 2531–2008 Трубы, фитинги, арматура и их соединения
из чугуна с шаровидным графитом для водо-газоснабжения. Технические
условия

СП 31.13330.2012 «СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети
и сооружения»

СП 32.13330.2012 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и
сооружения»

СП 45.13330.2012 «СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения.
Основания и фундаменты»

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 49.13330.2010 «СНиП 12-03-2001 Часть 1. Безопасность труда в
строительстве»

¹ Официально стандарт не принят.

Документ находится в стадии обсуждения 1-й редакции

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

СП 66.13330.2011 Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения с применением высокопрочных труб с шаровидным графитом

СП 68.13330.2011 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 78.13330.2011 «СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги»

СП 129.13330.2011 «СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен, актуализирован), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным, актуализированным) нормативным документом. Если ссылочный нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

3.1 В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ 25100, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **берма:** Горизонтальная поверхность около откоса траншеи, котлована.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

3.1.2 бровка траншеи (котлована): Верхняя кромка откоса траншеи, (котлована).

3.1.3 валик: Грунт, над траншеей после ее засыпки.

3.1.4 выемка: Земляное сооружение, устраиваемое посредством срезки грунта по трассе строительства трубопровода.

Примечание – Выемки как временные земляные сооружения разрабатываются в определенных параметрах с учетом диаметров строящихся трубопроводов и могут устраиваться с откосами или с вертикальными стенками.

3.1.5 входной контроль, ВК: Проверка трубных изделий и материалов на соответствие требованиям технических условий ТУ, паспортам и др. сопроводительной документации на них.

3.1.6 высокопрочный чугун с шаровидным графитом, ВЧШГ: Тип чугуна, в котором графит присутствует преимущественно в шаровидной форме.

3.1.7 глинистый грунт: Связный грунт, состоящий в основном из пылеватых и глинистых (не менее 3%) частиц, обладающий свойством пластичности ($I_p \geq 1\%$).

[ГОСТ 25100–2011, пункт 3.6]

3.1.8 гравий: Грунт, состоящий из окатанных обломков горных пород размером от 1 – 2 до 10 – 20, реже 50 мм.

3.1.9 гладкий конец: Конец трубы или соединительной части, помещаемый в раструбное соединение.

3.1.10 грунт: Любые горные породы, почвы, осадки и техногенные образования, рассматриваемые как многокомпонентные динамичные системы и как часть геологической среды и изучаемые в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека.

[ГОСТ 25100–2011, пункт 3.8]

3.1.11 диаметральной (кольцевая) жесткость трубы, SN, кПа: Интегральный параметр трубы, учитывающий ее геометрические размеры и механические показатели материала, из которого она изготовлена, отражает связь укорочения диаметра и сжимающей нагрузки, линия действия которой проходит вдоль этого диаметра.

Примечание – Характеристика трубы, обеспечивающая ее устойчивость к диаметральному прогибу при действии грунтовой, транспортной и др. поверхностных нагрузок.

3.1.12 длина: Действительная (от торца гладкого конца до внутренней полки раструба) длина трубного изделия.

Примечание – Для гладких и фланцевых трубных изделий длина равна расстоянию между торцами.

3.1.13 допустимое испытательное давление: Максимальное гидростатическое давление, которое элемент трубопровода может выдерживать в течение относительно короткого промежутка времени, предназначенного для определения его целостности, прочности и водонепроницаемости (герметичности).

3.1.14 допустимое рабочее давление: Внутреннее давление, исключая скачки давления, которое элемент (трубы, фитинги, арматура и их соединения) трубопровода может безопасно выдерживать при непрерывной эксплуатации в проектном (рабочем) режиме.

3.1.15 камера переключения (колодец): Сооружение на подземных трубопроводах водоснабжения и напорной канализации, служащее для сопряжения трубопроводов, проходящих по разным направлениям и оснащенные элементами (соединительными частями, гидрантами, колонками и т.п., а также запорными устройствами, как правило, задвижками различной конструкции, используемыми при эксплуатации

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

для отключения одного или всех смежных трубопроводов при профилактических мероприятиях и для ликвидации аварий.

3.1.16 класс труб (К): Коэффициент обозначения толщины стенки трубы, выбираемый из целого ряда чисел – 9, 10, 11, 12 ...

3.1.17 котлован: Выемка в земле, имеющая приблизительно одинаковые размеры по ширине и длине и предназначенная для размещения канализационных (водосточных) колодцев.

3.1.18 крутизна (или коэффициент) откоса траншеи (котлована): Отношение высоты траншеи (котлована) к заложению откоса траншеи (котлована).

3.1.19 максимальное допустимое рабочее давление: Максимальное внутреннее давление, включая скачки давления, которое элемент трубопровода может безопасно выдерживать при эксплуатации.

3.1.20 номинальный диаметр: Условное обозначение общего для всей группы трубных изделий размера, соответствующее их среднему внутреннему диаметру.

3.1.21 обратная засыпка траншеи (котлована): Технологический процесс полного заполнения траншеи (котлована) с уложенным в нее (него) трубопроводом (колодцем).

3.1.22 овальность: Отношение длин осей (максимальной к минимальной) овала в поперечном сечении трубы, изменившей свою круговую форму, уменьшенного на единицу.

3.1.23 операционный контроль, ОК: Непрерывный контроль за выполнением технологических процессов и операций при монтаже трубопроводов.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Примечание – Производится в соответствии с разработанными на все виды работ по строительству трубопроводов технологическими картами (ТК) операционного контроля.

3.1.24 оснастка: Любые отличающиеся от труб и фасонных соединительных частей отливки, используемые в трубопроводах, такие как: сальники, болты, стопорные кольца или сегменты, используемые для выполнения соединений.

3.1.25 отвал: Грунт, укладываемый на поверхности земли вдоль траншеи (котлована) при ее (его) разработке землеройными машинами (вручную).

3.1.26 откос: Наклонная боковая поверхность траншеи, котлована.

3.1.27 отрезок трубы: Часть, отрезанная от трубы.

3.1.28 патрубок: Часть трубы длиной не более 1 м с раструбом или фланцем.

3.1.29 песок: Мелкообломочная рыхлая порода, состоящая из зерен (песчинок) кварца и других минералов и обломков пород с примесью пылеватых и глинистых частиц.

3.1.30 подземная напорная канализация, ПНК: Система подземных трубопроводов, по которым транспортируются стоки под давлением.

3.1.31 подземный водопровод, ПВ: Система подземных трубопроводов, по которым транспортируются вода под давлением.

3.1.32 подошва траншеи (котлована): Нижняя кромка откоса траншеи, (котлована).

3.1.33 присыпка: Слой мягкого (песчаного) грунта, отсыпаемого над уложенным в траншею трубопроводом (толщиной ~ 15-25 см), перед засыпкой его разрыхленным скальным или мерзлым грунтом до проектной отметки поверхности земли.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

3.1.34 прокладка: Уплотняющий элемент соединения – кольцевое плоское изделие из резины (др. материалов), служащее для герметизации фланцевого соединения.

3.1.35 раструб: Конец трубы или соединительной части, охватывающий гладкий конец трубы или соединительной части.

3.1.36 раструбное соединение: Место сопряжения труб между собой либо с соединительной частью с использованием раструба, концевой гладкой части и уплотнительного элемента (резиновой манжеты).

3.1.37 резиновое кольцо (резиновая манжета): Кольцевое изделие из резины с профилированным поперечным сечением, служащее для герметизации раструбного соединения.

3.1.38 соединение: Место сопряжения двух труб и (или) фасонных частей с использованием раструба (двух фланцев) и манжеты (прокладки).

3.1.39 средний внутренний диаметр: Среднее значение диаметров, измеренных во взаимноперпендикулярных направлениях с точностью до 0,1 мм в одном поперечном сечении трубного изделия.

3.1.40 стопорное кольцо: Металлическое не сплошное изделие с профилированным поперечным сечением, служащее для ограничения взаимных осевых перемещений соединенных посредством раструба трубного изделия из ВЧШГ.

3.1.41 суглинок: Смесь песка (до 40%) с глиной (до 30%). Суглинки обычно включают примеси углекислого кальция и гидроокислов железа.

3.1.42 супесь: Смесь песка (90–97%) с глиной (10–3%).

3.1.43 технологическая карта операционного контроля, ТК ОК: Сборник положений по технологии и организации операционного контроля, технологическим требованиям к машинам, определяющим основные технологические процессы и операции, подлежащие контролю, контролируемым показателям, характерным при выполнении земляных

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

работ, составу и видам контроля, формам исполнительной документации, в которой регистрируются результаты контроля.

3.1.44 траншея: Выемка значительной длины и сравнительно небольшой ширины, предназначенная для укладки прокладываемого трубопровода.

3.1.45 типовое испытание: Испытание, выполняемое один раз и повторяемое только после изменения конструкции труб и (или) фасонных частей.

3.1.46 труба: Отливка с равномерным каналом, с прямой осью, имеющая гладкий, раструбный или фланцевый концы.

3.1.47 узкая втулка, муфта: Соединительная деталь с двумя раструбами, используемая для соединения вместе охватываемых концов труб или фасонных соединительных частей.

3.1.48 фасонная соединительная часть: Присоединяемая к трубе отливка, которая обеспечивает отклонение, изменение направления или диаметра трубопровода.

3.1.49 фиксирующее раструбное соединение: Раструбное соединение, включающее элементы, которые не позволяют расстыковываться соединенным между собой трубам и (или) фасонным частям при осевом их нагружении.

3.1.50 фланец: Круглая плоская деталь с одним большим отверстием по центру и с несколькими меньшими равномерно распределенными по окружности отверстиями под болты.

Примечание — Фланец может быть фиксированным (отлитым вместе с трубой или фасонной частью, посаженным на резьбу или приваренным) и устанавливаемым; устанавливаемый фланец состоит из кольца (целого или из нескольких соединенных болтами частей), которое надевается на гладкий конец трубы

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

и (или) соединительной детали и может свободно вращаться вокруг их продольной оси до момента соединения.

3.1.51 фланцевое соединение: Соединение труб и (или) фасонных частей болтами (шпильками) через фланцы, расположенные на их концах.

3.1.52 щебень: Сыпучий неорганический зернистый материал, в виде гравия, различных изверженных горных пород типа - гранита, габбро, диабаз, базальта, известняков или валунов, которые пропускают через дробилку.

Примечание – Для обратной засыпки трубопроводов (выше защитной зоны) допускается использовать щебень не крупнее 0,1 от наружного диаметра трубопровода, но не более 100 мм.

3.2 В стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

ВК – входной контроль;

ВЧШГ – высокопрочный чугун с шаровидным графитом;

КГЧ – концевая гладкая часть трубы, соединительной части (с другого конца раструб);

ОК – операционный контроль;

ПОС – проект организации строительства;

ПВТНК – подземный водопровод и трубопровод напорной канализации;

ППР – проект производства работ;

РУК – резиновые уплотнительные кольца;

РУМ – резиновые уплотнительные манжеты;

СММ – средства малой механизации;

ТИ – трубное изделие;

ТК – технологическая карта;

ТСУ – технологическая схема укладки;

ТУ – технические условия;

ЦПП – цементно-песчаное покрытие.

4 Общие положения

4.1 При монтаже подземного водопровода, трубопровода напорной канализации (ПВТНК) с использованием трубных изделий (ТИ) из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (ВЧШГ) должны учитываться основные требования СП 31.13330, СП 32.13330, СП 48.13330, СП 49.13330, СП 66.13330, СП 129.13330, СП 40-109-2006 [1], СП 40-106-2002 [2], СНиП 12-04-2002, а также положения настоящего стандарта.

4.2 Настоящий стандарт содержит требования, предъявляемые к ТИ из ВЧШГ, а также к уплотнительным резиновым манжетам (далее – РУМ) и кольцам (далее – РУК), правилам погрузки, разгрузки и хранению, в том числе на объектах строительства, а также методы монтажа и контроля технологических процессов, связанных с укладкой, обратной засыпкой, испытанием и устранением дефектов монтажа ПВТНК.

4.3 Монтаж подземных ПВТНК следует производить строго в соответствии с проектом, ПОС, ППР, а также с учетом требований территориальных нормативных документов, утвержденных в установленном порядке, а также использовать предусмотренные в контракте ТИ из ВЧШГ конкретного производителя.

4.4 При монтаже подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом следует выполнять правила техники безопасности в строительстве, указанные в СНиП 12.04-2002 и настоящем стандарте.

4.5 Монтаж ПВТНК из ВЧШГ должен производиться персоналом, прошедшим специальную подготовку по прокладке таких коммуникаций и по технике безопасности.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

4.6 Укладку ТИ из ВЧШГ при монтаже ПВТНК необходимо производить с максимальным использованием механизированных технологических процессов, в том числе соответствующих средств малой механизации (СММ).

4.7 Перед укладкой в траншею ТИ из ВЧШГ, а также РУМ (РУК) перед сборкой соединений должны подвергаться входному контролю (ВК) (тщательному наружному осмотру) с целью обнаружения трещин, подрезов, рисков и других механических повреждений поверхности глубиной более 5 % толщины покрытия. ТИ, РУМ и РУК с дефектами отбраковывают или устраняют дефекты методами, разрешенными производителями конкретных изделий.

4.8 Настоящий стандарт может применяться всеми юридическими и физическими лицами (включая иностранные, а также совместные предприятия с участием зарубежных партнеров), осуществляющими новый монтаж и перекладку открытым способом ПВТНК с использованием ТИ из ВЧШГ на всей территории России.

4.9 В настоящем стандарте приводятся основные способы качественного и производительного монтажа ПВТНК из ВЧШГ с целью обеспечения последующего эффективного и надежного (в проектном режиме) функционирования, а также безопасной эксплуатации.

4.10 Настоящий стандарт содержит рекомендуемые, справочные и информационные положения, необходимые для эффективного, качественного и производительного монтажа ПВТНК с использованием ТИ из ВЧШГ.

4.11 Положения настоящего стандарта следует соблюдать при производстве и приемке работ по строительству, модернизации, реконструкции (открытым способом) и ремонту ПВТНК с использованием

ТИ из ВЧШГ, отвечающих требованиям ГОСТ Р ИСО 2531, в полном объеме.

Примечание – Исключение каких-либо положений, или дополнение их новыми рекомендациями целесообразно обосновывать технически и экономически.

4.12 В настоящем стандарте помимо конструктивных и размерных характеристик ТИ из ВЧШГ, способов их соединения между собой, провода сквозь стенки камер переключения (колодцев), приведены методы монтажа, обеспечивающие высокое качество, надежность и безопасное производство строительно-монтажных работ, порядок испытаний и сдача-приемка в эксплуатацию ПВТНК.

4.13 При монтаже ПВТНК из ВЧШГ следует своевременно выполнять входной, операционный и приемочный контроль, руководствуясь требованиями ТУ на конкретные ТИ из ВЧШГ, соответствующих глав СНиП, территориальных нормативов и разделов настоящего стандарта.

4.14 Монтаж ПВТНК из ВЧШГ в слабых грунтах с расчетным сопротивлением менее 0,1 МПа (1 кгс/см²), а также в грунтах с возможной неравномерной осадкой (в неслежавшихся насыпных грунтах) без устройства специального искусственного основания не допускается.

4.15 В общих случаях максимальное заглубление ПВТНК из ВЧШГ при открытой траншейной прокладке допускается до 6 м, с обязательной засыпкой пазух траншеи песком (щебнем, гравием) с последующим механическим уплотнением до степени не ниже 0,95.

Примечание – При большем заглублении требуется проведение специальных мероприятий, связанных с требованиями к устройству глубоких выемок (в настоящем СТО такие мероприятия не предусматриваются).

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

4.16 Прокладывать ПВТНК из ВЧШГ в траншеи необходимо на проектную глубину с учетом глубины промерзания, но не менее наружного диаметра плюс 0,7 м.

Примечание – При необходимости укладки на меньшей глубине требуется проведение специальных мероприятий, например, укладка поверх трубопровода железобетонных плит – для обеспечения прочности конкретных ТИ из ВЧШГ) или утепление теплоизоляцией либо насыпкой поверх трубопроводов валиков грунта – для исключения замерзания в них воды или канализационных стоков (в настоящем стандарте такие мероприятия не предусматриваются).

4.17 В разделах 5–8 настоящего стандарта представлены характеристики ТИ из ВЧШГ, соединений для них, а также приведены положения их транспортировки, складирования и хранения; отдельный раздел посвящен производству земляных работ при подготовке траншейной прокладки ПВТНК из ВЧШГ, а в разделах 10-14 изложены правила производства работ при их укладке, сборке и испытании.

4.18 Законченный строительством подземный водопровод и (или) трубопровод напорной канализации из ВЧШГ принимать в эксплуатацию, а затем и эксплуатировать рекомендуется с учетом требований СП 68.13330, действующих территориальных нормативов и с обязательным соблюдением положений настоящего стандарта.

5 Трубы из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

5.1 Для устройства ПВТНК использовать трубы из ВЧШГ следует с техническими показателями не ниже, предусмотренных в стандартах ГОСТ Р ИСО 2531 и DIN EN 545 [3] (таблица 5.1).

Т а б л и ц а 5.1 – Минимальные значения прочностных показателей материала
(ВЧШГ) труб, фасонных частей и оснастки

Изделие		Прочность при растяжении, $R_m^{*)}$, МПа	Относительное удлинение при разрыве, $\Delta^{**})$, %
Трубы	центробежного литья	420	10
	нецентробежного литья	420	5
Соединительные части и оснастка		420	5
*) - по договоренности изготовителя и заказчика может быть определен условный предел текучести с остаточной деформацией 0,2 % ($R_{p0,2}$). Он не должен быть менее 270 МПа при $\Delta > 12\%$ и не менее 300 МПа в остальных случаях; **) - для труб центробежного литья минимальное удлинение после разрыва должно быть не менее 7% для классов толщины, больших, чем класс K12.			

5.2 Трубы из ВЧШГ должны иметь раструбную часть с одной стороны и гладкий конец с другой или фланцы с обеих сторон под следующие типы соединений в трубопроводе: раструбные соединения «TYTON» и «RJ», а также фланцевые. Размеры и масса труб, соединительных частей, фланцев, стопоров и уплотнительных резиновых колец должны соответствовать величинам, указанным в соответствующих нормах.

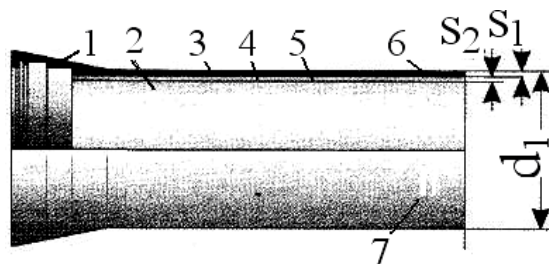
5.3 Твердость металла не должна превышать 230 НВ для труб и 250 НВ для стопоров.

5.4 На наружной и внутренней поверхностях труб и соединительных частей допускаются пороки, обусловленные способом производства и не влияющие на герметичность труб при гидравлическом испытании.

5.5 На внутренней поверхности раструба трубного изделия в месте расположения резинового уплотнительного кольца не допускаются наплывы металла и раковины.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

5.6 При устройстве ПВТНК рекомендуется применять трубы из ВЧШГ (рисунок 5.1) классов, предусмотренных стандартами ГОСТ Р ИСО 2531 и DIN EN 545 [3] (таблицы 5.2 – 5.4).



d_1 – наружный диаметр, s_1 , s_2 – толщина стенки и внутреннего покрытия, 1 – раструб, 2 – тело трубы, 3, 5 – наружное и внутреннее покрытия, 4 – ВЧШГ, 6 – часть трубы с фаской, 7 – заводские метки

Рисунок 5.1 – Труба из ВЧШГ

Т а б л и ц а 5.2 – Размеры, мм, труб из ВЧШГ класса 8

Условный диаметр	Наружный диаметр, d_1	Толщина	
		стенки, s_1	внутреннего ЦПП, s_2
200	222	6	3,5
250	274	6	3,5
300	326	6,4	3,5
400	426	7,2	5
500	532	8	5
600	635	8,8	5
700	738	9,6	6
800	842	10,4	6
900	945	11,2	6
1000	1048	12	6

Т а б л и ц а 5.3 – Размеры, мм, труб из ВЧШГ класса 9

Условный диаметр	Наружный диаметр, d_1	Толщина	
		стенки, s_1	внутреннего ЦПП, s_2
80	98	6	3,5
100	118	6	3,5
125	144	6	3,5
150	170	6	3,5
200	222	6,3	3,5
250	274	6,8	3,5

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

300	326	7,2	3,5
400	426	8,1	5
500	532	9	5
600	635	9,9	5
700	738	10,8	6
800	842	11,7	6
900	945	12,6	6
1000	1048	13,5	6

Т а б л и ц а 5.4 – Размеры, мм, труб из ВЧШГ класса 10

Условный диаметр	Наружный диаметр, d_1	Толщина	
		стенки, s_1	внутреннего ЦПП, s_2
80	98	6	3,5
100	118	6	3,5
125	144	6,2	3,5
150	170	6,5	3,5
200	222	7	3,5
250	274	7,5	3,5
300	326	8	3,5
400	426	9	5
500	532	10	5
600	635	11	5
700	738	12	6
800	842	13	6
900	945	14	6
1000	1048	15	6

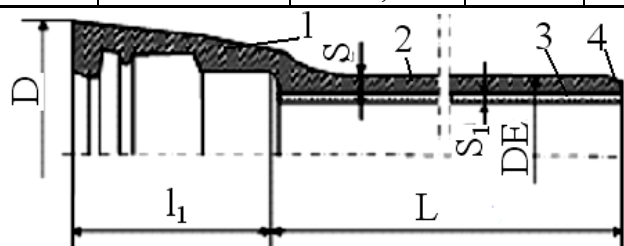
5.7 В проекте могут быть предусмотрены раструбные трубы из ВЧШГ под соединение «TYTON» (таблица 5.5) или «RJ» (таблица 5.6) длиной, L, 6 и 5,8 м; торец гладких концов труб должен быть скруглен по радиусу или иметь фаску – для обеспечения условий качественного и производительного монтажа и демонтажа труб под соединения «TYTON» и «RJ», а на наружной поверхности гладкого конца трубы под соединение «RJ» должен присутствовать наплавленный кольцевой поясок.

Т а б л и ц а 5.5 – Размеры, мм, труб из ВЧШГ с раструбами под соединения «Tyton»

DN	D	DE	S	S ₁	ℓ	L
80	140	98	6	3	80	6000
100	163	118	6	3	88	6000

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

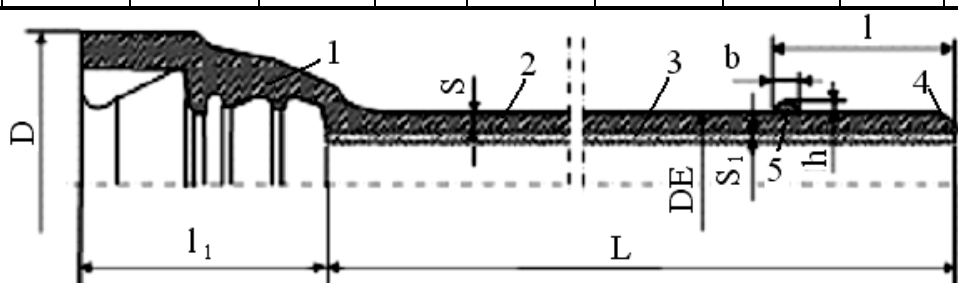
125	190	144	6	3	91	6000
150	217	170	6	3	94	6000
200	278	222	6,3	3	100	6000
250	336	274	6,8	3	105	6000
300	393	326	7,2	3	110	6000
350	448	378	7,8	5	110	6000
400	500	429	8,1	5	110	6000
500	604	532	9	5	120	6000
600	713	635	9,9	5	120	6000
700	824	738	10,8	6	150	6000
800	943	842	11,7	6	160	6000
900	1052	945	12,6	6	175	6000
1000	1158	1048	13,5	6	185	6000



1 – раструб, 2 – тело, 3 – ЦПП, 4 – фаска

Т а б л и ц а 5.6 – Размеры, мм, труб из ВЧШГ с раструбами под соединения «RJ»

DN	D	DE	S	S ₁	ℓ	ℓ ₁	h	B	L
80	156	98	6	3	85	127	5	8	6000
100	176	118	6	3	91	135	5	8	6000
125	205	144	6	3	95	143	5	8	6000
150	230	170	6	3	101	150	5	8	6000
200	288	222	6,3	3	106	160	5,5	9	6000
250	346	274	6,8	3	106	165	5,5	9	6000
300	402	326	7,2	3	106	170	5,5	9	6000
350	452	378	7,7	5	110	180	6	10	6000
400	513	429	8,1	5	115	190	6	10	6000
500	618	532	9	5	120	200	6	10	6000



1 – раструб, 2 – тело, 3 – ЦПП, 4 – фаска, 5 – наплавленный выступ

5.8 Наружная поверхность труб должна быть защищена битумным лаком или другим нетоксичным материалом, разрешенным Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, для применения в качестве наружных покрытий трубопроводов в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

5.9 Покрытие должно соответствовать требованиям ISO 8179-2 [4], быть однородным и закрывать всю внешнюю поверхность трубы, при этом не должно быть незакрашенных пятен или отслоений покрытия. На поверхности покрытия допускаются следы проката по элементам оборудования без нарушения лакокрасочного слоя. Средняя толщина сухой пленки покрытия должна составлять не менее 70 мкм, минимальное значение толщины, измеренное в любой точке трубы должно быть не менее 50 мкм.

5.10 Допускается использование труб, на наружную поверхность которых может быть нанесено покрытие металлическим цинком (содержание цинка не менее 99 %) с последующим покрытием битумным лаком. Цинковое покрытие должно соответствовать требованиям и быть нанесенным на всю внешнюю поверхность трубы.

Примечание – Допускается спиралеобразный внешний вид покрытия при условии, что средняя масса цинка не должна быть меньше чем 130 г/м².

5.11 Внутренняя поверхность раструбов труб должна быть покрыта цинконаполненной краской (с содержанием цинка не менее 85 %) или металлическим цинком с последующим нанесением завершающего слоя битумного лака или другого нетоксичного материала.

5.12 На внутренней поверхности труб должно быть нанесено сплошное с гладкой поверхностью цементно-песчаное покрытие, соответствующее требованиям ISO 4179 [5]. Допускаются незначительные шероховатости, трещины и наплывы на поверхности внутреннего

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

цементно-песчаного покрытия, обусловленные способом нанесения этого покрытия и не влияющие на эксплуатационные характеристики труб. Ширина раскрытия продольных и поперечных усадочных трещин на ЦПП должна быть не более: 0,8 мм для труб DN 80, DN 600 мм и 1,0 мм для труб DN 700, DN 1000 мм. Толщина цементно-песчаного покрытия, наносимого на внутреннюю поверхность труб, должна соответствовать следующим характеристикам: среднее значение толщины покрытия должно быть не менее 2,5 мм; минимальное значение толщины, измеренное в любой точке трубы, должно быть не менее 1,5 мм. Допускается уменьшение толщины цементно-песчаного покрытия менее 1,5 мм на расстоянии не более 50 мм от концов трубы. Допускается ремонт поврежденных или некачественных участков цементно-песчаного покрытия.

5.13 Допускается использование труб с нанесенным на их внутреннюю поверхность иного материала, разрешенного Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, для применения в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

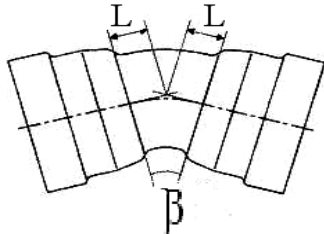
5.14 Трубы должны иметь литую маркировку в раструбе, на которой должны быть нанесены следующие обозначения: знак предприятия-изготовителя; условный проход; год изготовления; обозначение, что материалом является чугун с шаровидной формой графита (ЧШГ, ВЧ или GGG).

6 Фасонные соединительные части из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

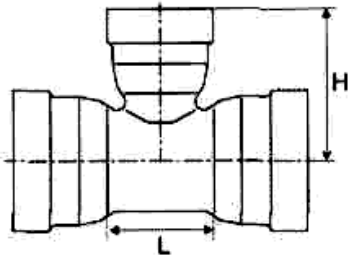
При устройстве разветвленных ПВТНК из ВЧШГ следует использовать фасонные соединительные части – отводы (таблица 6.1), тройники прямые (таблицы 6.2, 6.3) и косые (таблица 6.4), переходы

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция
(таблицы 6.5– 6.7) и др. (Приложение А), в первую очередь, также изготовленные из ВЧШГ.

Т а б л и ц а 6.1 – Размеры, мм, раструбных отводов из ВЧШГ (выборка из DIN EN 545 [3])

										
Условный диаметр	Длина, L, для β, град.					Толщина стенки, для β, град.				
	90	45	30	22,5	11,25	90	45	30	22,5	11,25
80	100	55	45	40	30	7	7	7	7	7
100	125	65	50	45	35	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
125	150	75	55	50	35	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
150	175	85	65	55	40	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
200	225	110	80	65	45	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
250	280	130	95	75	50	9	9	9	9	9
300	330	185	110	90	60	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
400	430	200	140	110	70	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
500	535	240	170	135	85	12	12	12	12	12
600	-	285	200	155	95	-	13,2	13,2	13,2	13,2
700	-	330	230	180	110	-	14,4	14,4	14,4	14,4
800	-	375	260	205	125	-	15,6	15,6	15,6	15,6
900	-	420	290	225	135	-	16,8	16,8	16,8	16,8
1000	-	465	320	250	150	-	18	18	18	18

Т а б л и ц а 6.2 – Размеры, мм, прямых раструбных тройников из ВЧШГ с соединениями Tyton (выборка из DIN EN 545 [3])

			
Условный диаметр, мм		L	H
ствола	ответвления		
80	80	170	85

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

100	80	170	95
	100	190	95
125	80	170	105
	100	195	110
	125	225	110
150	80	170	120
	100	195	120
	150	255	125
200	80	175	145
	100	200	145
	150	255	150
	200	315	155
250	80	180	170
	100	200	170
	150	260	175
	200	315	180
	250	375	190
300	80	180	195
	100	205	195
	150	260	200
	200	320	205
	300	435	220
400	400	660	330
500	500	800	400

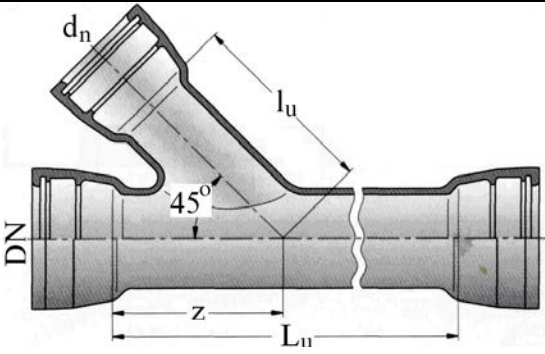
Т а б л и ц а 6.3 – Размеры, мм, прямых раструбных тройников из ВЧШГ с соединениями BLS (выборка из DIN EN 545 [3])

Условный диаметр, мм		L	H	Толщина	
ствола	ответвления			ствола	ответвления
1	2	3	4	5	6
100	80	170	95	8,4	8,4
	100	190	95	8,4	8,4
125	80	170	105	8,8	8,8
	100	195	105	8,8	8,8
	125	225	110	8,8	8,8
150	80	170	120	9,1	9,1
	100	195	120	9,1	9,1
	125	255	125	9	8
	150	255	125	9,1	9,1
200	80	175	145	9,8	9,8
	100	200	145	9,8	9,8
	125	255	145	10	8
	150	255	150	9,8	9,8

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

	200	315	155	9,8	9,8
250	100	200	170	10,5	10,5
	150	260	175	10,5	10,5
	200	315	180	10,5	10,5
	250	375	185	10,5	10,5
300	100	205	195	11,2	11,2
	150	260	200	11,2	11,2
	200	320	205	11,2	11,2
	300	435	215	11,2	11,2
400	400	560	280	13	13

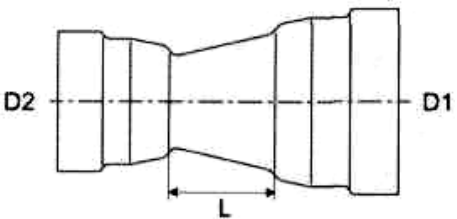
Т а б л и ц а 6.4 – Размеры, мм, косых (45°) раструбных тройников из ВЧШГ с соединениями Tyton на рабочее давление 1,6 МПа (выборка из DIN EN 545 [3])

				
<i>DN</i>	<i>d_n</i>	<i>L_u</i>	<i>l_u</i>	<i>z</i>
80	80	270	200	200
100	80	300	250	250
	100	300	250	250
125	100	350	250	250
	125	350	250	250
150	80	380	300	300
	100	380	300	300
	150	380	300	300
200	100	500	360	360
	150	500	380	380
	200	500	380	380
250	100	600	395	395
	150	600	395	395
	200	600	430	430
	250	600	460	460
300	100	700	430	430
	150	700	430	430
	200	700	500	500
	250	700	500	500

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

	300	700	525	525
(350)	150	700	470	470
	200	700	510	510
	250	700	530	530
	300	700	570	610
	350	880	690	760
400	100	440	480	440
	125	440	490	450
	150	440	490	450
	200	640	570	580
	300	850	650	700
	400	850	650	650
500	100	450	590	515
	150	450	590	515
	200	740	620	550
	250	740	640	620
	300	740	720	680
	400	850	720	750
	500	1040	845	845
600	150	750	750	620
	200	750	750	620
	250	750	775	680
	300	750	800	740
	400	1150	800	765
	500	1210	920	915
	600	1210	985	975
700	200	575	825	675
	300	925	885	810
	400	925	940	890
	500	1080	1020	990
	600	1380	1070	1055
	700	1380	1140	1140
800	600	1250	1150	1110
	800	1550	1275	1275

Т а б л и ц а 6.5 – Размеры, мм, раструбных переходов из ВЧШГ с соединениями Tyton (выборка из DIN EN 545 [3])

D_1	D_2	L	
100	80	90	
125	80	140	
	100	100	
150	80	190	
	100	150	
	125	100	
200	100	250	

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

	125	200
	150	150
250	125	300
	150	250
	200	150
300	150	350
	200	250
	250	150
400	250	360
	300	260
500	400	260
600	400	460
	500	260
700	500	480
	600	280
800	600	480
	700	280
900	700	480
	800	280
1000	800	480
	900	280

Т а б л и ц а 6.6 – Размеры, мм, раструбных переходов из ВЧШГ с соединениями BLS (выборка из DIN EN 545 [3])

D_1	D_2	L
100	80	90
125	80	140
	100	100
150	80	190
	100	150
	125	100
200	100	250
	125	200
	150	150
250	125	300
	150	250
	200	150
300	150	350
	200	250
	250	150
400	250	360
	300	260
500	400	260

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Т а б л и ц а 6.7 – Размеры, мм, раструбных переходов из ВЧШГ с соединениями VRS® (выборка из DIN EN 545 [3])

D_1	D_2	Толщины стенок раструбов с диаметрами		L
		D_1	D_2	
100	80	7,2	7	90
125	80	7,5	7	140
	100	7,5	7,2	100
150	80	7,8	7	190
	100	7,8	7,2	150
	125	7,8	7,5	100
200	100	8,4	7,2	250
	150	8,4	7,8	150
250	150	9	7,8	250
	200	9	8,4	150
300	150	9,6	7,8	350
	200	9,6	8,4	250
	250	9,6	9	150
400	300	15	13	260
500	400	19,8	17,5	260

7 Соединения труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

7.1 Монтаж ПВТНК путем стыковки раструбных труб между собой, с фасонными соединительными частями из ВЧШГ и с запорно-регулирующей арматурой, которые при эксплуатации будут находиться под действием внутреннего давления воды (канализационных стоков), должен производиться с использованием водонепроницаемых соединений, указываемых ниже и в Приложении Б.

7.2 Сборку ПВТНК, на которых предусматривается устанавливать упоры, следует производить с использованием раструбных соединений «TYTON» (таблица 7.1).

Т а б л и ц а 7.1 – Размеры, мм, раструбных Tyton ТИ из ВЧШГ (выборка из DIN 28603 [6])

DN	d	D	t
80	98	142	84
100	118	163	88
125	144	190	91
150	170	217	94
200	222	278	100
250	274	336	105
300	326	385	110
(350)	378	448	110
400	429	500	110
500	532	607	120
600	635	716	125
700	738	849	197
800	842	960	209
900	945	1042	221
1000	1048	1150	233

a)

б)

D, d – наружные диаметры раструба и трубы, t – глубина раструба, *a* – 80–600, *б* – 700–1000:
1 – РУМ, 2 – раструб, 3 – гладкий конец с фаской

П р и м е ч а н и е – Упоры на ПВТНК предотвращают расстыковку соединений, которые не могут противодействовать значительному продольному перемещению смежных ТИ, подверженных воздействию растягивающих нагрузок от внутреннего давления и при неравномерной осадке под ними грунта, и тем самым исключают возможность утраты ими водонепроницаемости.

7.3 Сборку ПВТНК, на которых не предусматривается устанавливать упоры, следует производить с использованием раструбных

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

соединений BLS (таблицы 7.2, 7.3), BRS (таблица 7.4), «RJ» (таблица 7.5) и др. аналогичных конструкций.

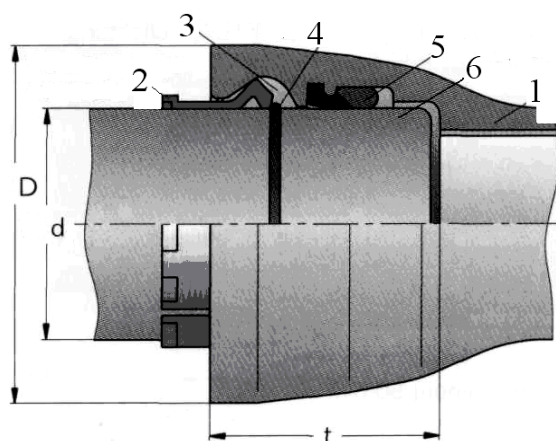
Т а б л и ц а 7.2 – Размеры, мм, раструбных соединений BLS из ВЧШГ для ТИ из ВЧШГ (выборка из DIN EN 545 [3])

Значения параметров				Количество клиньев, шт.
DN	d	D	t	
80	98	156	127	2
100	118	178	135	2
125	144	206	143	2
150	170	235	150	2
200	222	293	160	2
250	274	357	165	2
300	326	410	170	4
400	429	521	190	4
500	532	636	200	4

D , d – наружные диаметры раструба и трубы, t – глубина раструба, 1 – раструб, 2 – правый клин BLS, 3 – наварной борт, 4 – левый клин BLS, 5 – сдерживающая плата, 6 – камера, 7 – РУМ, 8 – гладкий конец с фаской

Т а б л и ц а 7.3 – Размеры, мм, раструбных соединений BLS с клиньями из ВЧШГ (выборка из DIN EN 545 [3])

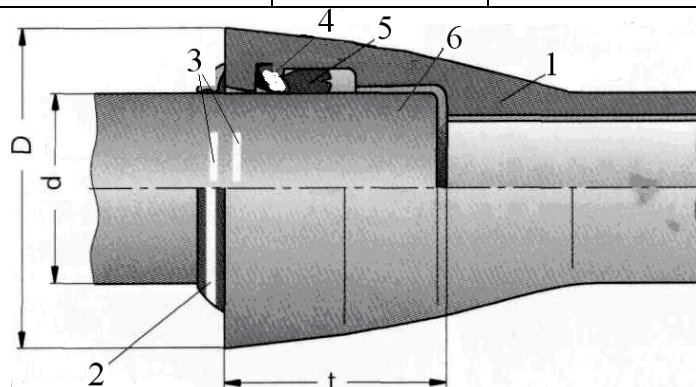
Значения параметров				количество клиньев, шт.
DN	d	D	t	
600	635	732	175	9
700	738	849	197	10
800	842	960	209	10
900	945	1058	221	13
1000	1048	1188	233	14



D , d – наружные диаметры раструба и трубы, t – глубина раструба, 1 – раструб, 2 – сегмент, 3 – желобок, 4 – стопор, 5 – РУМ, 6 – гладкий конец с фаской

Т а б л и ц а 7.4 – Размеры, мм, раструбных соединений BRS для ТИ из ВЧШГ со стальными сегментами (выборка из DIN EN 545 [3])

DN	d	D	t
80	98	142	84
100	118	163	88
125	144	190	91
150	170	217	94
200	222	278	100
250	274	336	105
300	326	385	110
350	378	448	110
400	429	500	110
500	532	607	120
600	635	716	125



D , d – наружные диаметры раструба и трубы, t – глубина раструба, 1 – раструб, 2 –

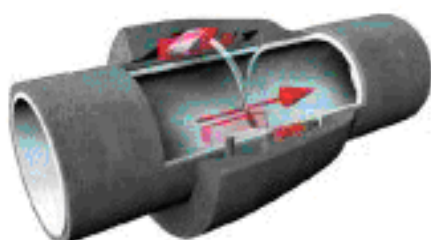
СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

защитный замок, 3 – метки, 4 – пластина, 5 – РУМ с закладными металлическими пластинами, 6 – гладкий конец с фаской

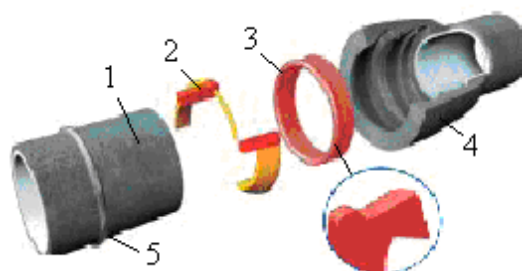
Таблица 7.5 – Размеры соединения ТИ из ВЧШГ с соединениями «RJ» со стопорами

DN	D	DE	S	S_1	I	I_1	h	b
80	156	98	6,0	3	85	127	5,0	8
100	176	118	6,0	3	91	135	5,0	8
125	205	144	6,0	3	95	143	5,0	8
150	230	170	6,0	3	101	150	5,0	8
200	288	222	6,3	3	106	160	5,5	9
250	346	274	6,8	3	106	165	5,5	9
300	402	326	7,2	3	106	170	5,5	9
350	452	378	7,7	5	110	180	6,0	10
400	513	429	8,1	5	115	190	6,0	10
500	618	532	9,0	5	120	200	6,0	10

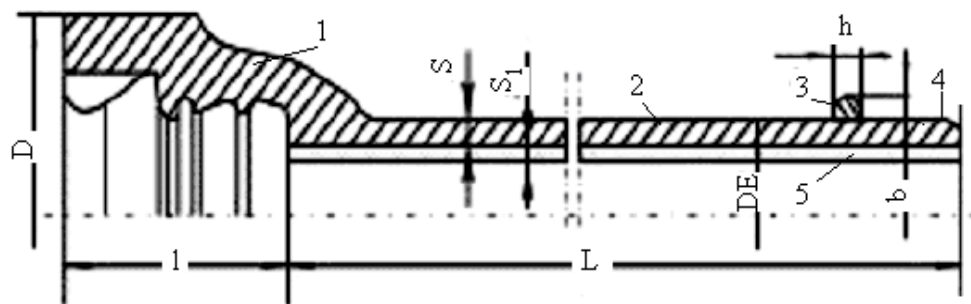
а)



б)



в)



а – общий вид в сборе, б – элементы, в – схема раструбной трубы : 1 – раструб, 2 – тело трубы, 3 – наварное кольцо, 4 – гладкий конец с фаской, 5 – ЦПП

7.4 Возможность противодействовать осевому перемещению собранных в таких соединениях ТИ из ВЧШГ должна обеспечиваться

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

правильной установкой в них специальных элементов – клиньев, сегментов, стопоров и т.п. (таблица 7.6).

Т а б л и ц а 7.6 – Размеры, мм, стопоров из ВЧШГ раструбных соединений «RJ»

<i>DN</i>	<i>b</i> ₁	<i>b</i> ₂	<i>b</i> ₃	<i>h</i>	<i>R</i>	<i>α</i> , град.	<i>β</i> , град.	<i>γ</i> , град.
80	48	38	24	17	49	78	12	90
100	50	38	24	17	59	78	11	93
125	52	40	25	18	72	78	10	94
150	55	43	26	18	85	78	9	95
200	60	48	26	19	111	78	8	96
250	65	53	28	21	137	80	8	97
300	70	58	30	22	163	50	6	56

1, 3 – левый и правый стопоры, 2 – проволока

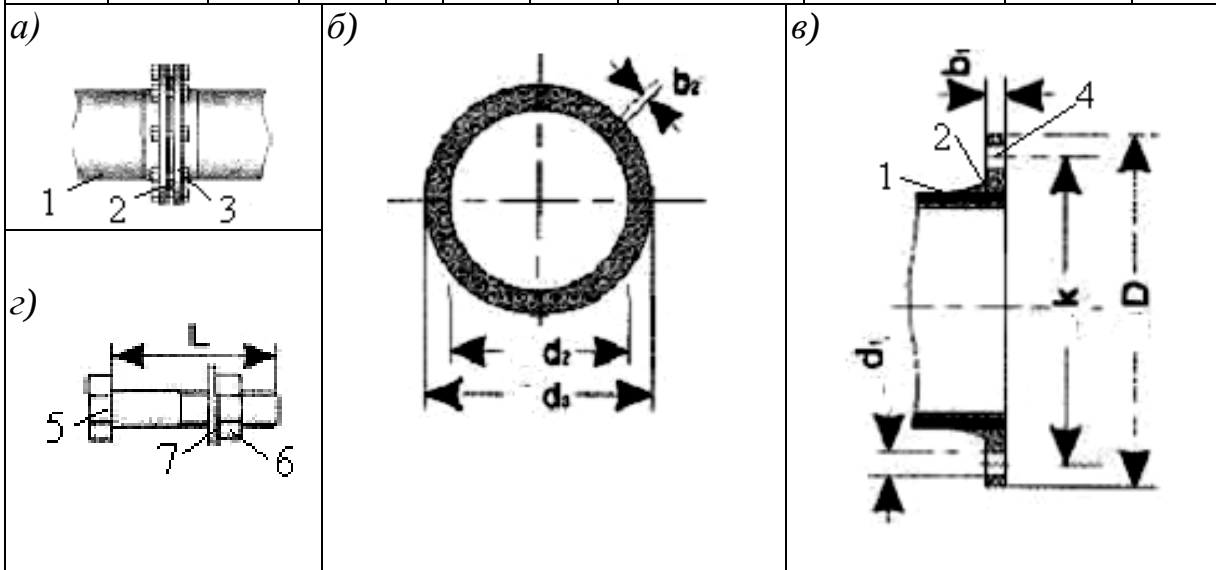
7.5 Стыковку труб из ВЧШГ с ТИ и задвижками в камерах переключения (колодцах) следует производить на плоских фланцах (таблица 7.7).

Т а б л и ц а 7.7 – Характеристики фланцевых соединений ТИ из ВЧШГ на рабочее давление в ПВТНК 1,0 МПа (выборка из DIN EN 1092-2 [7])

<i>DN</i>	Значения, мм							Болты		
	фланцев				резиновых прокладок			количество, шт.	резьба	<i>L</i>
	<i>D</i>	<i>b</i> ₁	<i>k</i>	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>b</i> ₂			
80	200	19	160	19	90	142	4	8	16	70
110	220	19	180	19	108	162	5	8	16	70
125	250	19	210	19	133	192	5	8	16	70
150	285	19	240	23	159	218	5	8	20	80

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

200	340	20	295	23	216	273	6	8	20	80
250	400	22	350	23	267	328	6	12	20	80
300	455	24,5	400	23	318	378	6	12	20	90
400	565	24,5	515	28	420	490	7	16	24	90
500	670	26,5	620	28	520	595	7	20	24	90
600	780	30	725	31	620	695	7	20	27	100
708	895	32,5	840	31	720	810	8	24	27	110
800	1015	35	950	34	820	915	3	24	30	120
900	1115	37,5	1050	34	920	1015	8	28	30	120
1000	1230	40	1160	37	1020	1120	8	28	33	130



a – соединение, *б* – стальной болт с гайкой, *в* – фланец из ВЧШГ, *г* – плоская резиновая прокладка;

D , k , d_1 , d_2 , d_3 – диаметры (наружный фланца, между центрами отверстий, отверстия, внутренний и наружный прокладки, b_1 , b_2 – толщины (фланца и прокладки), L – длина болта;

1 – труба, 2 – плоский фланец, 3 – болтовое соединение, 4 – отверстие, 5 – болт, 6 – стальная гайка, 7 – стальная шайба

7.6 Водонепроницаемость раструбных и фланцевых соединений на ПВТНК должна обеспечиваться правильной установкой в них предусмотренных для этого элементов РУК (таблицы 7.8, 7.9), которые должны быть поставлены в комплекте с трубами, и плоских прокладок с необходимым количеством в них отверстий (рисунок 7.1).

Таблица 7.8 – Размеры, мм, РУК из резин с разной (показано штриховкой) твердостью соединений «Tyton» для ТИ из ВЧШГ

DN	d_1	d_2	d_3	h_1	t_1	t_2	r
80	126	124	16	10	26	5	3,5
100	146	144	16	10	26	5	3,5
125	173	171	16	10	26	5	3,5
150	200	198	16	10	26	5	3,5
200	256	254	18	11	30	6	4
250	310	308	18	11	32	6	4
300	366	364	20	12	34	7	5
350	420	418	20	12	34	7	5
400	475	473	22	13	38	8	5
500	583	581	24	14	42	9	5,5
600	692	690	26	15	46	10	6
700	809	803	33,5	20	55	16	7
800	919	913	35,5	21	60	16	8
900	1026	1020	37,5	22	65	18	9
1000	1133	1127	39,5	23	70	18	9

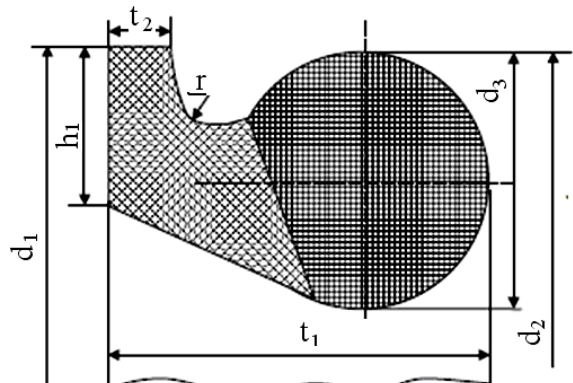
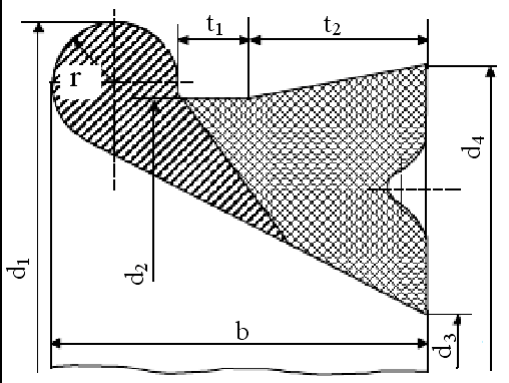


Таблица 7.9 – Размеры, мм, РУК из резин с разной (показано штриховкой) твердостью соединений «RJ» для ТИ из ВЧШГ

DN	d_1	d_2	d_3	d_4	b	t_1	t_2	r
80	122	111	80,5	116,5	28	5,5	13,3	4,5
100	146,5	134,5	99,5	140,5	30	5,5	14,3	5
125	172,5	160,5	123	167	31	5,5	15,3	6
150	203,5	189,5	151	196	32	5,5	15,3	5,5
200	260	244	202	250	33	5,5	15,3	6
250	315	299	257	305	33	5,5	15,3	6
300	369	353	311	350	33	5,5	15,3	6
350	424	406	361	413	36	5,5	16	7
400	477	459	414	465	36	5,5	16	7
500	587	568	529	576	36	5,5	17,1	7,5



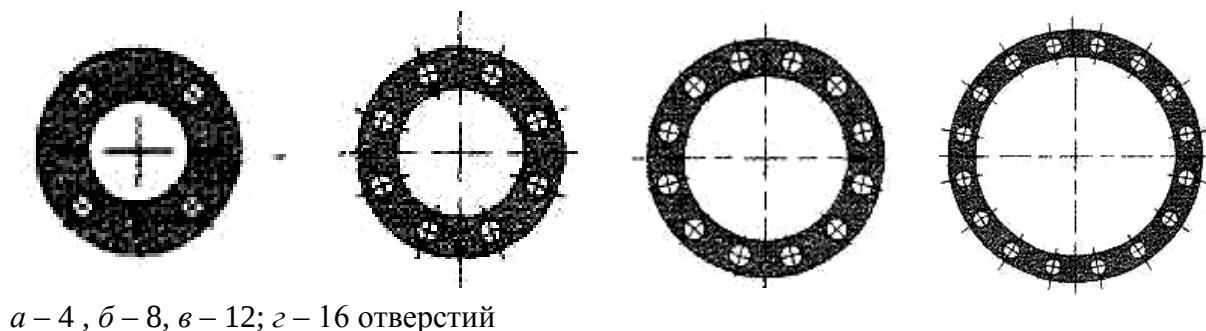
Примечание – Состав материала и свойства уплотнительных резиновых колец должны соответствовать техническими условиями предприятия изготовителя колец (ТУ 2531-067-50254094-2004 [8] и ТУ 405821-2003 [9]).

а)

б)

в)

г)



а – 4, б – 8, в – 12; г – 16 отверстий

Рисунок 7.1 – Расположение в плоских прокладках для фланцевых соединений
ТИ из ВЧШГ отверстий

8 Транспортирование, складирование и хранение трубных изделий из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

8.1 Упаковка, транспортирование, оформление документации и хранение ТИ из ВЧШГ должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692.

8.2 Транспортировку, складирование и хранение ТИ из ВЧШГ необходимо, как правило, сопровождать полученными при их отгрузке и заверенными синей печатью грузоотправителя документами: паспортом качества (с указанием номера партии и даты изготовления, соответствующим маркировке, нанесенной на трубу с обозначением класса), сертификатами соответствия и гигиеническими сертификатами.

8.3 ТИ из ВЧШГ могут транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с нормативно-правовыми актами и правилами погрузки, крепления и перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта по ГОСТ 26653, а также ГОСТ 22235 – на железнодорожном транспорте с максимальным использованием вместимости транспортного средства. При перевозке автотранспортом длина свисающих концов труб не должна превышать 25 % от их длины. При транспортировании для уменьшения риска повреждения внешнего

покрытия трубные изделия не должны контактировать с дном и металлическими поверхностями транспортного средства. Для этого их следует располагать горизонтально, на параллельных деревянных брусках, при транспортировке использовать боковые поддержки, упоры, закрепление при помощи текстильных ремней и натягивающих устройств.

8.4 Хранение ТИ из ВЧШГ с момента нанесения цементно-песчаного покрытия и до момента их монтажа должно производиться с герметично закрытыми торцами. Торцы ТИ и внутренние поверхности раструбов рекомендуется также защищать, например, полиэтиленовой пленкой (целесообразно светостабилизированной).

Примечание – Трубы из ВЧШГ поставляются предприятием-изготовителем при диаметрах 80 – 300 мм в пакетах (по согласованию с потребителем допускается транспортировать без пакетов), а при диаметрах 350 – 1000 мм россыпью с пластмассовыми заглушками в раструбах и колпаками на гладких концах труб (диаметром 80 – 500 мм).

8.5 Хранение труб на складах и строительных площадках допускается производить как в пакетах, так и без пакетов – в специально оборудованных штабелях.

8.6 Пакетированные трубы следует укладывать штабелями (высотой до 2,5 м) на бруска (размером 80х80х2600 мм) по 3 или 4 пакета в каждом ряду. Каждый последующий ярус пакетов следует отделять от предыдущего брусками, толщина которых должна исключать контакт раструбов верхнего ряда с трубами нижнего ряда. При длительном хранении необходимо периодически контролировать состояние пакетов и стабильность крепления штабеля.

8.7 Непакетированные трубы должны храниться на ровных прочных основаниях (на деревянных прокладках) рядами (раструбами в разные стороны таким образом, чтобы обеспечивалось полное касание тел труб), в

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

штабелях (таблица 8.1) с боковыми опорами, предотвращающими их самопроизвольное раскатывание.

Т а б л и ц а 8.1 – Характеристики штабелей с трубами из ВЧШГ

Диаметры труб, мм	< 400	600	1000	> 1000
Количество рядов, шт.	5	4	7	2

8.8 При транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах запрещается перемещать ТИ волоком, сбрасывать и спускать по наклонной плоскости, ронять и ударять друг о друга, подвергать ударным нагрузкам.

8.9 Различные по диаметру трубы из ВЧШГ, а также железобетонные кольца колодцев должны храниться отдельно. Запрещается хранить трубы навалом.

8.10 Фасонные соединительные части из ВЧШГ должны храниться рассортированными по видам и диаметрам.

8.11 В летнее время ТИ из ВЧШГ с ЦПП должны храниться в местах, исключающих попадание на них прямых солнечных лучей, в противном случае рекомендуется орошать ЦПП один раз в сутки водой для исключения его высыхания и растрескивания.

8.12 Манипуляции (транспортирование и погрузка-разгрузка) с ТИ из ВЧШГ должны производиться с учетом их массы (таблица 8.2) при температуре не ниже минус 30°C.

Т а б л и ц а 8.2 – Масса, кг, труб из ВЧШГ с внутренним ЦПП

Условный диаметр	Масса труб с раструбами при длине 6 м, классов		
	8	9	10
80	-	88,5	88,5
100	-	109	109
125	-	135	138
150	-	160	170
200	212	220	239
250	265	292	317
300	334	367	400
400	517	566	616

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

500	705	774	841
600	917	1007	1097
700	1184	1298	1413
800	1453	1594	1735
900	1745	1917	2088
1000	2063	2267	2471

Проведение указанных манипуляций при более низких температурах допускается только с соблюдением особых мер предосторожности и использовании специальных средств, обеспечивающих надежную фиксацию ТИ из ВЧШГ.

8.13 Поступившие на объект для хранения (на монтаж) ТИ из ВЧШГ должны иметь на каждую партию (не более 2500 м) документ (паспорт) подтверждающий их качество, и включать:

- наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;
- местонахождение (юридический адрес) предприятия-изготовителя;
- условное обозначение трубы;
- номер партии и дату изготовления; размер партии в метрах;
- условный проход труб, их количество, общую длину, теоретическую массу, тип и количество РУМ, величину давления гидроиспытания, значения предела прочности и относительного удлинения при растяжении, а также твердости ЧШГ, результаты испытаний или подтверждение о соответствии качества требованиям норм на конкретные ТИ;
- отметку отдела технического контроля.

8.14 Доставка ТИ из ВЧШГ на строительную площадку должна производиться специально оборудованным автотранспортом. Разгрузочно-погрузочные работы рекомендуется производить автопогрузчиками (автокранами) с использованием СММ, мягких полотенец или строп с учетом массы ТИ (см. таблицу 8.2).

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

8.15 Стопоры под соединение «RJ» следует хранить в открытой таре, рассортированными по диаметрам.

8.16 РУМ могут транспортироваться любым видом транспорта с соблюдением правил перевозок, установленных для данного вида транспорта, и условий, обеспечивающих полную сохранность регламентированных для них нормами потребительских свойств.

8.17 РУМ согласно ГОСТ ИСО 2230 должны храниться в закрытых помещениях в свободном состоянии (без нагружения – сжатия или другой деформации), содержаться в чистоте (без загрязнения веществами, оказывающими вредное воздействие на резину – маслами, керосином, бензином, кислотами, щелочами и т.д.), при температуре от 0 до плюс 25 °С на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов и быть защищены от прямого солнечного света и искусственного освещения с высоким ультрафиолетовым излучением.

Примечание – РУМ не следует хранить в помещениях с оборудованием, способным вырабатывать озон, например, ртутными лампами или электрооборудованием высокого напряжения, которое может давать электрические вспышки или тихие электроразряды. Хранить уплотнительные резиновые кольца на неотапливаемых складах при температуре не ниже минус 25 °С возможно только в ненагруженном состоянии и при условии, что перед монтажом они будут быть выдержаны при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 24 ч.

9 Земляные работы для траншейной прокладки трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

9.1 Земляные работы (разработка выемок – траншей и котлованов, крепление их стенок, водоотлив или водопонижение, устройство оснований, обратная засыпка и планировке территории по трассе) с целью

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

обеспечения надлежащих условий для последующего качественного и производительного монтажа ПВТНК из ВЧШГ и дальнейшей их надежной эксплуатации следует производить, руководствуясь проектами трубопроводной сети, ППР и ПОС, с соблюдением основных положений СП 45.13330, настоящего раздела СТО, а также обязательно учитывать особенности ТИ из ВЧШГ конкретных производителей, вид укладки и параметры грунтов.

9.2 Перед началом земляных работ следует убедиться в том, чтобы на объекте своевременно, с учетом требований проекта ПВТНК из ВЧШГ, ПОС и ППР были:

- выполнены временные дороги;
- построены бытовые здания, закрытые склады и коммуникации для нужд строительства;
- вскрыты и при необходимости переложены подземные коммуникации;
- разбита и закреплена трасса;
- ограждена строительная площадка с установкой предупредительных знаков;
- расчищена полоса для прокладки трубопровода;
- разобраны дорожные одежды;
- осуществлены планировочные работы;
- подготовлены складские площадки к приему изделий, материалов, устройства и т.п. СММ;
- завезены ТИ из ВЧШГ и, при необходимости, водопонижающее оборудование (насосы, шланги, изгольфилтры и др.);
- забурены стальные трубы или забиты металлические балки (для крепления стенок глубоких траншей и котлованов);
- отогреты грунты (в зимних условиях).

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

9.3 Зона работ прокладки ПВТНК из ВЧШГ, связанная с разрытием и восстановлением проезжей части дороги, должна быть ограждена. В городах вид ограждений, их оснащенность в ночное время, установка знаков регулирования движения городского транспорта в каждом конкретном случае определяется ГИБДД конкретного города.

9.4 На вскрытой полосе дорог и городских проездов разработку траншей для укладки ПВТНК из ВЧШГ следует производить с шириной на 10 см больше ширины траншеи с каждой стороны – при бетонном покрытии (асфальтовым покрытии по бетонному основанию), при других конструкциях дорожных покрытий – на 25 см.

Примечание – Ширина вскрытия дорожных покрытий должна быть кратна размеру сборных железобетонных плит.

9.5 Инженерные коммуникации, пересекаемые ПВТНК из ВЧШГ, следует вскрывать только с обеспечением их предохранения от повреждений, а в зимних условиях – и от промерзания и обязательно в присутствии представителей заинтересованных организаций.

9.6 Земляные работы при подготовке к прокладке ПВТНК из ВЧШГ следует производить:

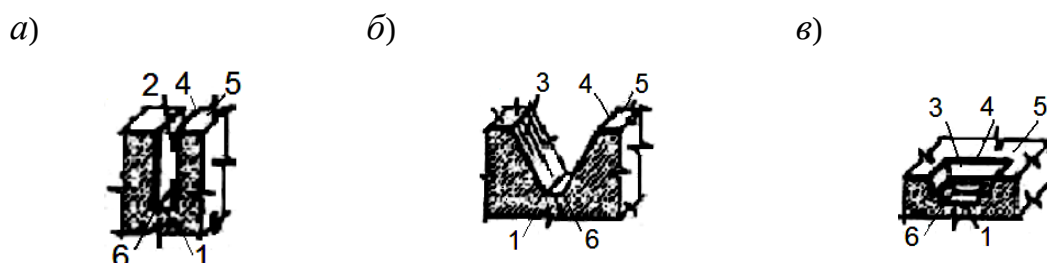
- с использованием экономичных (для конкретных условий) и высокопроизводительных комплексов машин и механизмов (Приложение В);
- с обязательным соблюдением правил техники безопасности и экологии;
- после разбивки трубопроводной трассы и осей камер переключения (колодцев);
- после определения границ разработки траншей и котлованов;
- после установки указателей о подземных коммуникациях на конкретных ее участках.

9.7 Для качественной и производительной прокладки ПВТНК из ВЧШГ следует разрабатывать соответствующие выемки:

- траншеи для укладки трубопроводов;
- котлованы для размещения камер переключения (колодцев)

(рисунок 9.1);

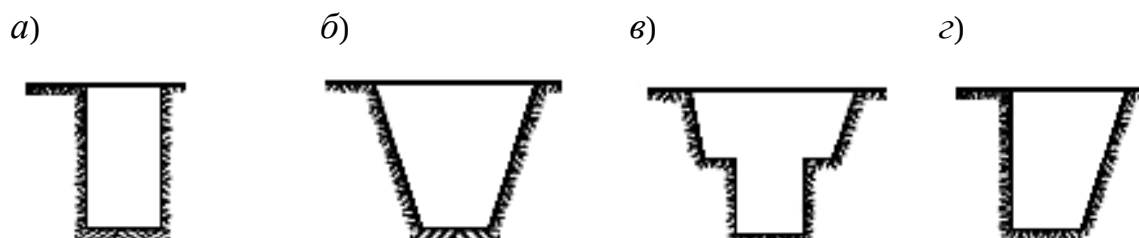
- прямки для сборки соединений с размерами 0,3/0,5/0,55 (глубина/ширина/длина, м) при диаметре ТИ до 300 мм, а также с размерами 0,4/0,7/1 при диаметре ТИ более 300 мм, если другое не указано в ППР.



а, б – траншеи с прямыми боковыми стенками и с откосами, в – котлован; 1 – дно; 2 – боковая стенка; 3 – боковой откос; 4 – бровка; 5 – берма; 6 – подошва

Рисунок 9.1 – Земляные выемки для прокладки ПВТНК из ВЧШГ

9.8 Для укладки ПВТНК из ВЧШГ, в первую очередь, отдавать предпочтение следует прямоугольным траншеям с отвесными стенками (рисунок 9.2 а), которым присущи наименьшие объемы выемки грунта благодаря минимальной ширине, что значительно упрощает производство земляных работ, особенно, в пределах уличных проездов.



а – прямоугольный профиль; б – трапецидальный профиль; в, г – комбинированный профиль

Рисунок 9.2 – Профили траншей

9.9 Наименьшую ширину траншей с вертикальными стенками (без учета креплений) по дну, $B_{тр.мин}$, следует принимать с учетом наружных диаметров, D_n , укладываемых в них ПВТНК из ВЧШГ (таблица 9.1).

Т а б л и ц а 9.1 – Наименьшая ширина траншеи с вертикальными стенками (без учета креплений), м, для прокладки ПВТНК из ВЧШГ

Способ укладки трубопровода	$B_{тр.мин}$, м, для соединений	
	сварных	раструбных
Плетями или отдельными секциями при наружном диаметре труб D_n , м:		
до 0,7	$D + 0,3$ и $\geq 0,7$ $1,5D$	
более 0,7		
Отдельными трубами при наружном диаметре D_n , м:		
до 0,5	$D + 0,6$	
от 0,5 до 1,6	$D + 1,0$	

9.10 Глубину траншей и котлованов с вертикальными откосами следует принимать с учетом вида грунта (таблица 9.2), на вертикальных стенках выемок с большей глубиной (например, в стесненных условиях городской застройки) необходимо устраивать их временное крепление с целью предотвращения возможного обрушения.

Т а б л и ц а 9.2 – Допустимая глубина траншей с вертикальными стенками для прокладки самотечных трубопроводов из ВЧШГ выше УГВ

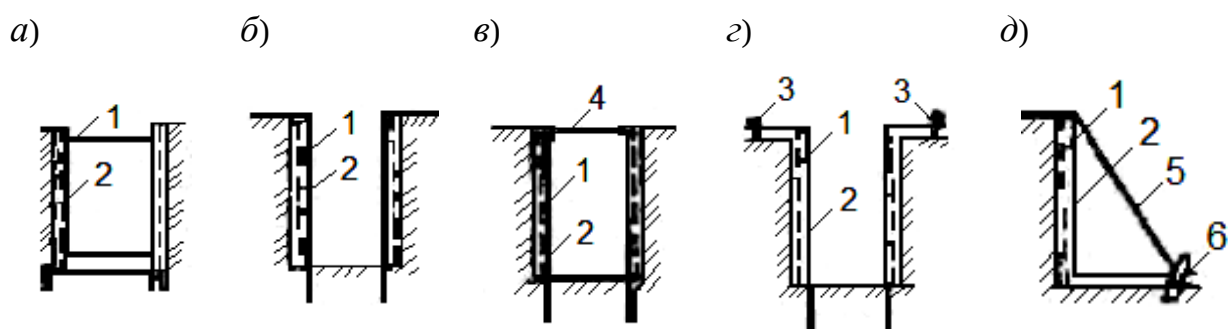
Грунты	Глубина
Песчаные и крупнообломочные	1
Супеси	1,25
Суглинки и глины	$1,5/2^{*)}$
*) – для очень прочных (в знаменателе)	

9.11 Крепления по конструкции следует выбирать с учетом размеров и назначения выемки для прокладки ПВТНК, для размещения камеры переключения (колодца), свойств окружающих грунтов, величины притока

грунтовых вод и условий производства земляных работ (таблица 9.3, рисунок 9.3, приложение Г).

Т а б л и ц а 9.3 – Конструкции креплений траншей в различных грунтах для прокладки ПВТНК

Грунты	Конструкции крепления при глубине траншеи, м	
	до 3	от 3 до 5
Нормальной влажности, кроме сыпучих	Горизонтальное крепление прозорами через одну доску	Сплошное горизонтальное крепление
Повышенной влажности и сыпучие	Сплошное вертикальное и горизонтальное крепление	
Всех видов при сильном притоке грунтовых вод	Шпунтовое ограждение в пределах грунтовой воды на глубину не менее 0,75 м, считая от проектной отметки дна котлована или траншеи	



а – распорное; б – консольное; в – консольно-распорное; г – консольно-анкерное; д – подкосное; 1 – щиты; 2 – стойки (сваи); 3 – анкеры; 4 – распорки; 5 – подкосы; 6 – упоры

Рисунок 9.3 – Типовые крепления вертикальных стен выемок для прокладки ПВТНК из ВЧШГ

9.12 Разборку креплений траншей следует производить снизу по мере обратной засыпки трубопроводов из ВЧШГ грунтом с одновременным его уплотнением, количество одновременно удаляемых досок по высоте в плотных грунтах не должно превышать трех, а в сыпучих или неустойчивых – одной, а сквозные стойки каждый раз

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

отпиливать на ширину снимаемой доски. Вертикальное и шпунтовое крепление следует извлекать из земли после засыпки траншеи с ПВТНК из ВЧШГ. При снятии креплений следует соблюдать особую осторожность для предотвращения обвала грунта в верхней части траншеи и образования пустот под ТИ из ВЧШГ либо сбоку от них.

9.13 В случае невозможности использовать для прокладки ПВТНК из ВЧШГ выемки с вертикальными стенками, следует разрабатывать траншеи и котлованы с откосами. Ширина траншеи поверху определяется, как правило, крутизной ее откосов. Глубина траншеи зависит от глубины заложения труб, которая во всех случаях должна быть на 0,5 м больше расчетной глубины промерзания грунта. Продольный уклон траншеи должен соответствовать проектному уклону ПВТНК.

9.14 Устойчивость боковых стенок траншей и котлованов следует обеспечивать срезкой грунта с боковых стенок с соблюдением допустимой крутизны откосов, которая, как правило, должна быть не меньше угла естественного откоса для местного грунта (таблица 9.4). При напластовании различных видов грунтов (кроме растительного) крутизну откоса для всех пластов - принимать по более слабому грунту.

Т а б л и ц а 9.4 – Максимальная крутизна откосов выемок для прокладки ПВТНК из ВЧШГ

Грунт	Значения при глубине выемки, м,					
	1,5		3		5	
	угол	крутизна	угол	крутизна	угол	крутизна
Насыпной	56	1: 0,67	45	1: 1	38	1: 1,25
Песчаный и гравийный влажный (ненасыщенный)	63	1: 0,5	45	1: 1	45	1: 1
Глинистый: супесь суглинок	76	1: 0,25	56	1: 0,67	50	1: 0,85
	90	1: 0	63	1: 0,5	53	1: 0,75
Глина	90	1: 0	76	1: 0,25	63	1: 0,5
Моренный: песчаный,	76	1: 0,25	60	1: 0,57	53	1: 0,75

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

супесчаный суглинистый	78	1: 0,2	63	1: 0,5	57	1: 0,65
---------------------------	----	--------	----	--------	----	---------

9.15 Для выемок глубиной более 5 м крутизну откосов следует устанавливать расчетом с учетом угла внутреннего трения (сигма, σ), удельного сцепления грунта (с) и нагрузки на берме откоса. При средних значениях (σ) и (с) значения крутизны откосов выемок следует принимать с учетом влажности грунтов – непереувлажненных (таблица 9.5) и обводненных (таблица 9.6).

Т а б л и ц а 9.5 – Допустимая крутизна откосов траншей для прокладки ПВТНК из ВЧШГ в непереувлажненных грунтах при глубине траншей, м, до 6 м

Грунт		Крутизна
группа	вид	
I	Песок (влажный ненасыщенный)	1: 1,25
II	Супесь	1: 1
I, II	Суглинок	1: 0,85
III, IV	Тяжелый суглинок, глина	1: 0,75

Т а б л и ц а 9.6 – Допустимая крутизна откосов для безопасной прокладки ПВТНК из ВЧШГ в обводненных грунтах при глубине траншей, м, до 6 м

Грунт	Крутизна
Песок: мелкозернистый, средне- и крупнозернистый	1: 2
Суглинок	1: 1,5
Гравелистый и галечниковый (гравия и гальки свыше 40%)	1: 1,25
Глина	1: 1
Разрыхленный скальный	1: 0,75

9.16 При рытье траншей для укладки трубопроводов и котлованов для размещения камер переключения (колодцев) грунт рекомендуется

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

выбрасывать на бровку в отвал либо в кузов самосвала сразу на вывоз. Глубину и ширину выемок по верху следует принимать из ППР.

9.17 Перед укладкой ПВТНК из ВЧШГ следует производить специальную подготовку дна траншеи с обеспечением уклона в сторону предполагаемого спуска воды $\geq 0,005$ и с доведением до проектной отметки: при естественном основании – ровной срезкой грунта с профилированием на угол (по проекту); при искусственном – насыпкой песка, гравия, щебенки с утрамбовкой слоями толщиной от 100 до 150 мм, бетонированием (монолитным, сборным), установкой свай – по проекту.

9.18 Насыпной слой грунта не рекомендуется укладывать на замерзшее дно траншеи. Если на дне траншеи имеется снег или лед, его удаляют непосредственно перед отсыпкой выравнивающего слоя из талого грунта (песка). Если монтаж трубопроводов производится в холодное время года, то рекомендуется принимать соответствующие меры по защите дна траншеи от промерзания, чтобы под уложенными ТИ не осталось промерзшего твердого грунта.

9.19 Грунт насыпать на дно траншеи и выше, в зоны, расположенные вокруг трубопровода из ВЧШГ, рекомендуется по возможности, с бровки вручную либо экскаватором-планировщиком.

9.20 В общих случаях, если другое не указано в ППР, следует своевременно и технологически последовательно производить засыпку траншеи с ПВТНК из ВЧШГ: насыпать песок (мягкий грунт) на дно траншеи с уплотнением до степени 86 – 90 %; подсыпать песок (мягкий талый грунт) под трубу на высоту 15 – 20% наружного диаметра, подбивать его и «штопать» до степени уплотнения не ниже 0,86; засыпать пазухи траншеи до верха труб с уплотнением до степени не ниже 0,9; присыпать трубы грунтом на высоту $0,8 \pm 0,1$ м; укладывать такой же грунт в прямки вокруг стыков с уплотнением не ниже степени 0,86; насыпать

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

защитный слой над трубопроводом толщиной 0,25 – 0,3 м с последующим тщательным разравниванием; окончательно (до поверхности земли) засыпать траншеею местным грунтом с уплотнением до степени 0,98-1,0 (под будущую дорогу) или 0,92 (в др. местах).

Примечание — Деревянные прокладки (в виде брусков и досок), которые использовались для выравнивания трубопроводов по проекту, необходимо удалять из траншеи перед засыпкой грунтом пазух с тем, чтобы исключить воздействие на ТИ из ВЧШГ локальных нагрузок, могущих вызвать их преждевременное разрушение.

9.21 При засыпке пазух траншеи и устройстве защитного грунтового слоя над ПВТНК из ВЧШГ раструбные соединения следует оставлять незасыпанными до проведения предварительных испытаний на герметичность. По завершении предварительных испытаний выполняется засыпка прямиков и соединений с уплотнением грунта до проектной степени.

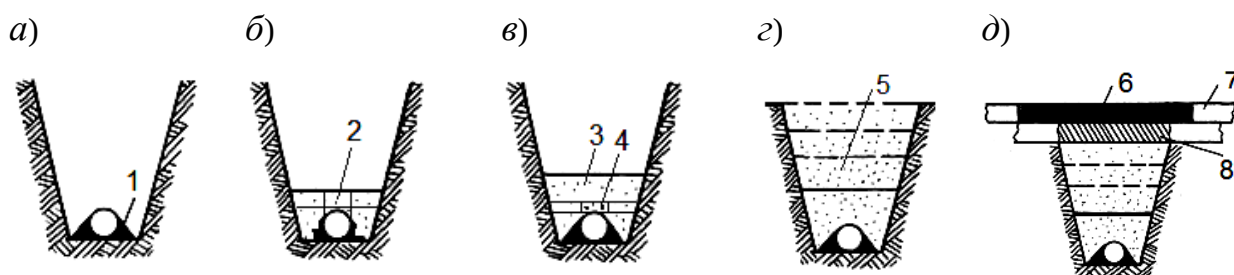
9.22 При отсыпке грунта необходимо внимательно следить за тем, чтобы уложенный трубопровод из ВЧШГ не смещался из проектного положения. Для этого следует одновременно заполнять грунтом обе пазухи траншеи.

9.23 Грунт в пазухах траншеи с ПВТНК из ВЧШГ следует уплотнять трамбовками ИЭ-4505 (или аналогичными) за несколько проходов поверх одного и того же слоя. В глинистых и песчаных грунтах для достижения степени уплотнения 0,93 требуется один проход (за два прохода грунт уплотняется до степени 0,95 и за три – до 0,96 и т.д.).

9.24 Засыпку траншеи поверх защитного слоя до 700 мм над ПВТНК из ВЧШГ следует производить грунтом, не содержащим твердых включений обломков строительных деталей и т.п. размерами более 0,1 от наружного диаметра труб, но не более 100 мм.

9.25 Окончательную засыпку траншеи с ПВТНК из ВЧШГ следует производить экскаватором-планировщиком с уплотнением до степени по проекту после завершения предварительных гидравлических испытаний. В засыпаемом грунте, в том числе местном, не должно содержаться твердых включений крупнее 200 мм (щебня, камней, кирпичей, др. строительного мусора), а также органических включений. Для уплотнения до проектной степени допускается к использованию любые механизмы, в том числе навесное оборудование к строительным машинам.

9.26 Засыпку грунтом траншеи с ПВТНК из ВЧШГ следует производить в строгом соответствии с ППР и ПОС, при их отсутствии обратную засыпку следует производить с использованием типовой технологической схемы (рисунок 9.4).



а – подбивка грунта под трубу штопками; б – засыпка и уплотнение песка в пазухах электротрамбовками и в защитной зоне на 25 см выше труб вручную; в – засыпка и уплотнение песка на 70 см выше труб ручными инструментами-электротрамбовками (виброплитами массой до 50 кг); г – засыпка песка верхней зоны траншеи и уплотнение (виброплитами массой до 100 кг); д – восстановление дорожного покрытия дороги; 1 – трубопровод в траншее; 2 – засыпка песком пазух и защитной зоны, 3 – засыпка песка выше трубопровода на 70 см, 4 – защитный слой песка, 5 – окончательная песчаная засыпка, 6, 8 – покрытие и основание дороги, 7 – существующая дорога

Рисунок 9.4 – Типовая технологическая схема обратной засыпки грунтом ПВТНК из ВЧШГ

9.27 Засыпку траншей грунтом следует осуществлять примерно в одно и то же время с укладкой ПВТНК из ВЧШГ, установкой камер

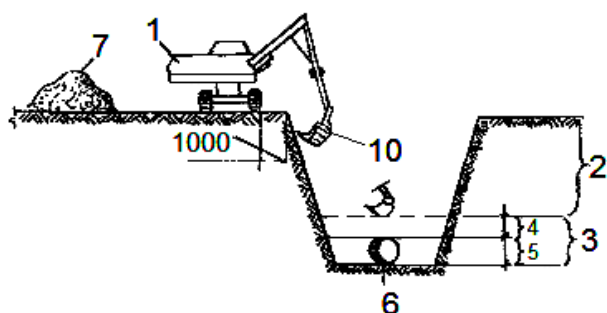
СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

переключения (колодцев), проведением их испытаний с оформлением акта и получением разрешения на проведение обратной засыпки.

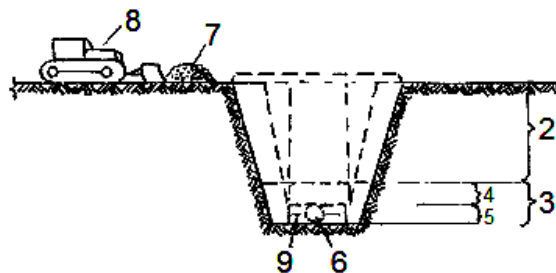
9.28 Зимой перед засыпкой ПВТНК из ВЧШГ грунтом траншею следует тщательно очищать от снега.

9.29 При засыпке грунтом траншеи с использованием экскаватора-планировщика или бульдозера (рисунок 9.5) следует не допускать сдвига ПВТНК из ВЧШГ и повреждений ТИ и их соединений.

а)



б)



а – экскаватором-планировщиком; б – бульдозером;

1 – экскаватор-планировщик; 2 – зона засыпки бульдозером; 3 – зона засыпки экскаватором-планировщиком; 4, 5 – зоны разравнивания грунта экскаватором-планировщиком и вручную; 6 – труба; 7 – грунт для обратной засыпки; 8 – бульдозер; 9 – колодец, 10 – ковш

Рисунок 9.5 – Типовые технологические схемы засыпки траншей с ПВТНК из ВЧШГ экскаватором-планировщиком и бульдозером

9.30 В зимний и весенний периоды засыпку нижней части траншеи с ПВТНК из ВЧШГ на высоту трубы следует производить немедленно после их укладки исключительно талым грунтом с тщательным уплотнением пазух.

9.31 Засыпка нижней части траншей должна производиться одновременно с двух сторон уложенных труб слоями (толщиной 0,20 – 0,30 м), односторонняя засыпка может сдвинуть трубопровод с проектного положения. Для уплотнения грунта под низом труб и их соединений,

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

рекомендуется применять ручные деревянные либо пневматические (электрифицированные) трамбовки.

9.32 Подбивку пазух между дном траншеи и ПВТНК из ВЧШГ следует производить ручными инструментами, а послойное уплотнение грунта засыпки вокруг трубопровода – электротрамбовками (например, при толщине отсыпаемого слоя 25 см электротрамбовкой типа ИЭ-4502А) и различного вида виброплитами.

9.33 Засыпать неглубокие траншеи с ПВТНК из ВЧШГ следует, осторожно сбрасывая грунт сверху и сбоку, в угол, чтобы удар приходился на стенки траншеи.

9.34 Засыпку верхней части траншеи с ПВТНК из ВЧШГ при расположении ее в пределах автомобильных переездов, имеющих дорожное покрытие, следует производить талым грунтом для предотвращения последующих осадок дорожного покрытия.

Примечание — Использовать мерзлый грунт допускается в количестве не более 15% от общего объема только при засыпке верхней части траншеи с трубопроводом из ВЧШГ, проходящей по незамощенным проездам.

9.35 Засыпку траншей с ПВТНК из ВЧШГ под замощенными уличными проездами следует производить послойно с тщательным уплотнением грунта по проекту с тем, чтобы предотвратить возможные последующие просадки дорожного покрытия.

9.36 При засыпке траншеи с ПВТНК из ВЧШГ имеющими уклон более 20°, необходимо предварительно производить укрепительные работы против сползания грунта и размыва его ливневыми водами.

9.37 Засыпку траншей с ПВТНК из ВЧШГ, пролегающих вдоль строений, заборов, зеленых насаждений, следует производить вручную с послойным уплотнением грунта.

9.38 Участки траншей с ПВТНК из ВЧШГ, пересекающих существующие или проектируемые дороги следует засыпать на всю глубину песком и уплотнять до степени не ниже 0,98.

9.39 Для послойного уплотнения грунтов обратных засыпок в траншеях с ПВТНК из ВЧШГ следует использовать: для несвязных грунтов – вибрирование и вибротрамбование; для малосвязных грунтов – укатку, трамбование, вибротрамбование, вибрирование и для связных грунтов – укатку, трамбование, вибротрамбование и их комбинации.

9.40 Уплотнение верхних слоев засыпки траншей с ПВТНК из ВЧШГ на глубине 1 – 1,2 м от поверхности земли следует производить катками с массой 1,5 – 10 т (например, ДУ-57М, ДУ-47Б, ДУ-64, ДУ-99 и др.).

9.41 При отрицательной температуре воздуха грунты обратных засыпок в траншеях с ПВТНК из ВЧШГ следует уплотнять до степени не ниже 0,98.

9.42 В стесненных условиях, в местах извлечений элементов шпунтовых ограждений уплотнение грунтов следует производить с применением специальных уплотняющих средств статического, виброударного или ударного действия, позволяющих получить на всю глубину траншеи с ПВТНК из ВЧШГ степень уплотнения не ниже 0,98.

9.43 Под дорогами траншеи с ПВТНК из ВЧШГ следует засыпать песком с уплотнением. Верхний уровень траншеи (30 – 40 см) следует засыпать щебеночной смесью (заводского приготовления – таблица 9.7) с уплотнением до ~ 100 % самоходными катками.

Т а б л и ц а 9.7 – Составы щебеночных смесей для засыпки верхнего уровня траншеи с ПВТНК из ВЧШГ для последующего устройства над ней дороги

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Тип щебеночной смеси	Содержание в смеси частиц (% массы), проходящих через сито с размером, мм						
	70	40	20	10	5	0,63	~ 0,05
Крупнозернистая I	80-100	40-50	20-30	15-25	12-20	5-10	0-3
То же II	85-100	60-70	40-50	30-40	20-30	5-15	0-5
Среднезернистая II	-	85-100	40-50	20-30	15-25	7-10	1-5
То же II	-	-	85-100	60-70	40-50	15-20	2-5

9.44 Траншеи с ПВТНК из ВЧШГ на участках пересечения с существующими дорогами и другими территориями, имеющими дорожное покрытие, следует засыпать на всю глубину песчаным галечниковым грунтом, отсевом щебня или другими аналогичными малосжимаемыми (модуль деформации не менее 20 МПа) местными материалами, не обладающими цементирующими свойствами, с уплотнением не ниже 0,98.

Примечание — Исключением являются выемки, разрабатываемые в просадочных грунтах II типа.

9.45 На участках пересечения действующими подземными коммуникациями (трубопроводами, кабелями и др.) траншей с ПВТНК из ВЧШГ (в пределах их глубины) следует производить подсыпку под действующие коммуникации немерзлым песком или другим мало сжимаемым (модуль деформации не менее 20 МПа) грунтом по всему поперечному сечению траншеи на высоту до половины диаметра пересекаемого трубопровода (кабеля) или его защитной оболочки с послойным уплотнением грунта. Размер подсыпки вдоль траншеи по верху должен быть на 0,5 м больше с каждой стороны пересекаемого трубопровода (кабеля) или его защитной оболочки, а откосы подсыпки должны быть не круче 1:1.

9.46 Узкие траншеи с ПВТНК из ВЧШГ, где невозможно обеспечить уплотнение грунта до проектной плотности имеющимися средствами (за

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

исключением выполняемых в просадочных грунтах II типа), следует засыпать малосжимаемыми (модуль деформации не менее 20 МПа) грунтами с проливкой водой.

9.47 Траншеи с ПВТНК из ВЧШГ на участках с грунтами II типа по просадочности, в том числе на пересечениях с действующими коммуникациями, а также под дорогами с покрытиями усовершенствованного типа, следует засыпать глинистыми грунтами с послойным уплотнением; использование дренирующих грунтов не допускается.

9.48 Траншеи ПВТНК из ВЧШГ на участках с набухающими грунтами следует применять ненабухающий грунт по всей ширине пазух, а набухающим грунтом засыпать только верхнюю зону траншей.

9.49 Грунт засыпки траншей с ПВТНК из ВЧШГ следует уплотнять до проектной степени с использованием трамбовок (таблица 9.8) за 3 – 4 прохода по каждому слою так, чтобы не допустить повреждения покрытий на ТИ.

Т а б л и ц а 9.8 – Характеристики трамбовок для уплотнения грунта обратных засыпок траншей с ПВТНК из ВЧШ

Масса, кг, трамбовки	Толщина уплотняемых слоев грунта, мм, для трамбовок		
	ударных	вибрирующих	укатывающих
50 - 100	250	150	100
100 – 200	350	200	150
200 – 500	450	300	200
500 – 1000	700	450	350
1000 – 2000	900	600	400
2000 – 4000	1200	800	600
5000 – 10000	1500	1000	800

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

9.50 При планировке поверхности по трассе ПВТНК из ВЧШГ для обеспечения равномерного уплотнения отсыпанный грунт (с оптимальной влажностью) следует разравнивать бульдозерами, а затем уплотнять катками участками (захватками), размеры которых должны исключать высыхание (в жаркую погоду) или переувлажнение (при осадках) грунта, могущих последовать при чрезмерном фронте работ.

Примечание — Сухие грунты следует увлажнять, а переувлажненные — осушать.

9.51 При уплотнении грунта в пазухах оборудование следует располагать от стенок труб на расстоянии, равном толщине уплотняемого слоя грунта с тем, чтобы избежать ударных нагрузок на стенки ТИ из ВЧШГ, так как это может повредить их наружное (внутреннее) покрытие.

10 Индустриальная сборка трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

10.1 Сборку ПВТНК из ВЧШГ следует производить с максимально возможным использованием индустриальных методов:

- собирать на поверхности земли плети длиной, равной расстоянию между смежными камерами переключения (колодцами) и секции (из 3–4 труб) для линейных частей сети с последующей их укладкой на дно траншеи и сборкой монтажных стыков;

- готовить в каком-либо удобном месте укрупненные узлы (из фасонных соединительных частей, задвижек и катушек) с последующим размещением их в камерах переключения и сборкой с участками линейных частей сети;

- использовать мерные отрезки и патрубки из ВЧШГ, подготовленные в заводских условиях.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Примечание — Резку мерных отрезков (патрубков) из ВЧШГ на объекте следует производить болгаркой с корундовым диском (резка фасонных соединительных частей из ВЧШГ запрещается). На торце трубы после резки необходимо снимать фаску. Остающиеся после резки куски труб следует максимально использовать в дальнейшем.

10.2 При сборке труб из ВЧШГ между собой (с фасонными соединительными частями) следует тщательно центрировать ТИ и обеспечивать равномерную по всей окружности ширину раструбного зазора с визуальным контролем либо с использованием клинового шаблона - отклонения расположения резинового уплотнителя в раструбе (от торца) — не должны превышать 0,1 – 1 мм для малых и больших диаметров ТИ, соответственно.

10.3 Сборку ТИ раструбами с использованием РУМ следует производить в следующей технологической последовательности: при отсутствии заводских меток размечать метки (9 – 12 см от торца в зависимости от вида соединения) на гладких (втулочных) концах ТИ, размещать РУМ в пазах раструбов, наносить смазку на внутреннюю поверхность РУМ и на наружную поверхность гладких (втулочных) концов на длину 50 – 60 мм от торца, задвигать гладкий (втулочный) конец одного ТИ в раструб другого ТИ без перекосов до метки (вначале вручную и затем с использованием натяжных приспособлений любых конструкций, в том числе строительных машин — экскаваторов, бульдозеров и др., при условии не допущения повреждений ТИ).

Примечание — Гладкие (втулочные) концы не должны доходить до внутренней полки раструбов на 10 – 25 мм в зависимости от диаметра, что необходимо для обеспечения сохранности раструбов на случай поворота в них состыкованных ТИ.

10.4 Сборку ПВТНК из ВЧШГ следует производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 25 °С – РУМ перед

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

размещением в раструбе должны подвергаться специальному нагреву до температуры до 65 – 70 °С с последующим хранением в термосах либо другим способом, обеспечивающим для них нормальную температуру (~20 °С).

10.5 Непосредственно перед сборкой ТИ из ВЧШГ следует произвести входной контроль (ВК) всех труб, фасонных соединительных частей, РУМ и материалов, тщательно визуально осмотреть их и сравнить с эталонными образцами, а также их соответствие нормативным требованиям, указанным в сопроводительной документации. Особое внимание следует уделять проверке состояния гладких (втулочных) концов и раструбов ТИ, а также состоянию РУМ.

10.6 Сборку ПВТНК из отдельных труб можно производить:

- на дне траншеи;
- над траншеей (на лежнях либо на весу);
- на бровке траншеи и в отдалении от места прокладки.

Для каждого конкретного случая следует разрабатывать технологические карты с указанием технологических схем укладки трубопроводов в траншеи и используемых средств малой механизации, а также машин, оборудования и оснастки.

10.7 Сборку ТИ из ВЧШГ с РУМ следует производить в следующем технологическом порядке:

- конец трубы снаружи и раструб изнутри очищают от грязи и масел;
- в раструб вставляют РУМ так, чтобы уплотняющий «язычок» манжеты был направлен в сторону, противоположную направлению последующего ввода в него гладкого конца ТИ;
- смазывают РУМ внутри, наружную поверхность гладкого (втулочного) конца и фаску (в качестве смазки можно использовать

раствор хозяйственного мыла с добавлением в него технического глицерина, силиконовую смазку).

Нельзя применять жиро- и маслосодержащие смазки, так как это может привести в дальнейшем к повреждению РУМ и потери водонепроницаемости стыка; вдвигают гладкий (втулочный) конец одного ТИ в раструб другого ТИ (либо два ТИ вдвигают в муфту с двух ее сторон) до метки на гладком (втулочном) конце.

10.8 Необходимо использовать для сборки трубопровода (особенно водопроводов) ТИ из ВЧШГ только тогда, когда их внутренние поверхности не загрязнены засохшей краской, солидолом, тавотом и т.п., а внутри них не находятся посторонние предметы. ТИ, РУМ и стопоры в местах, которые будут элементами соединений ПВТНК, должны быть чистыми, а в отдельных случаях промытыми мыльными растворами.

10.9 Стыковку соединений ТИ из ВЧШГ с раструбами и РУМ следует производить вручную (диаметры до 100 мм), с применением рычагов (до 150 мм), натяжных приспособлений (до 300 мм), тросиковых лебедок (одной – диаметры до 600 мм, двух – четырех по бокам труб – большего диаметра), ковшей экскаваторов и ножей бульдозеров.

Примечание – Для сборки ТИ из ВЧШГ нельзя использовать ударные нагрузки (от отбойных молотков, кувалд и т.п.), так как такая сборка мало эффективна не только из-за демпфирования резинового кольца в соединении, но и от чрезмерных ударных нагрузок ТИ могут приобрести недопустимые дефекты.

10.10 В местах расположения тройников и на поворотах ПВТНК из ВЧШГ, смонтированных с использованием раструбных соединений с РУМ, не воспринимающих осевое нагружение, необходимо устанавливать упоры (укрепительные блоки) с соответствующей опорой (Приложение Д) на прочный грунт на для компенсации сил осевого гидравлического давления.

11 Укладка трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

11.1 Работы по укладке ПВТНК из ВЧШГ следует производить с учетом требований СП 129.13330 и в соответствии с проектами трубопроводной сети, организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР). Предприятия, производящие строительство должны иметь лицензию на право прокладки таких трубопроводов.

11.2 Укладка ПВТНК из ВЧШГ должна производиться с максимальным использованием промышленных методов, связанных с подготовкой концов ТИ к соединению и укрупненных узлов в камеры переключения, рабочими-трубоукладчиками, прошедшими специальное обучение и получившими право на выполнение таких работ.

11.3 Для каждого конкретного случая укладки ПВТНК из ВЧШГ следует разрабатывать технологические карты (далее ТК) с указанием технологических схем укладки (далее ТСУ) труб в траншеи и используемых средств малой механизации СММ, а также машин, оборудования и оснастки.

11.4 Укладку ПВТНК из ВЧШГ следует производить с обязательным учетом местных условий участками, используя на них наиболее подходящие технологические схемы, связывать которые необходимо с предмонтажным расположением труб:

а) непосредственно на дне траншеи (россыпью) сразу же в проектном положении (место стыка должно располагаться над приямком) и с обязательным закреплением присыпкой грунтом;

б) над траншеей на лежнях, располагаемых поперек траншеи на длине всего участка, на котором ведутся укладочные работы, с последующим опусканием собранной части трубопровода в проектное

положение с последующим закреплением ее подсыпкой и подбивкой грунтом, при этом лежни постепенно удаляются из-под собранных труб;

в) над траншеей «на весу» с поочередной сборкой раструбных соединений вдоль всего участка траншеи, на котором ведутся укладочные работы, и последующим опусканием собранной части трубопровода в проектное положение с помощью подъемных машин (трубоукладчиков) и закрепление ее присыпкой грунтом;

г) на бровке траншеи (в отдалении от траншеи), с опусканием собранной трубной секции по стенке на дно траншеи и размещением ее в проектном положении с последующей сборкой монтажного стыка и закреплением трубопровода подсыпкой и подбивкой грунтом.

11.4.1 ТСУ по перечислению 11.4 «а» целесообразно использовать при укладке ПВТНК в стесненных условиях и, как правило, в траншее с креплениями не зависимо от их диаметров, ТИ из ВЧШГ при этом следует раскладывать на бровке траншеи на расстоянии 1-1,5 м от края.

11.4.2 ТСУ по перечислению 11.4 «б» целесообразно использовать при укладке ПВТНК диаметром до 300 мм в стесненных условиях и в траншее без креплений, трубы из ВЧШГ при этом следует подносить по мере их сборки.

11.4.3 ТСУ по перечислению 11.4 «в» целесообразно использовать при укладке ПВТНК диаметром более 400 мм, как правило, в траншее без креплений, трубы из ВЧШГ при этом следует доставлять по мере их сборки в трубопровод и укладывать его части на дно траншеи.

11.4.4 ТСУ по перечислению 11.4 «г» целесообразно использовать при укладке ПВТНК в траншее с откосами, не зависимо от их диаметров, ТИ из ВЧШГ, при этом следует иметь на трассе в объемах, определяемых сменной выработкой.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

11.5 Разноску ТИ из ВЧШГ по трассе и их размещение на бровке на расстоянии 1 – 1,5 м от края траншеи либо в др. местах следует производить непосредственно перед укладкой ПВТНК с обеспечением их сохранности на весь период производства укладочных работ.

11.6 Работы по укладке трубопроводов из ВЧШГ рекомендуется производить, начиная с подготовки основания под ТИ на дне траншеи, прочность грунта которого не должна быть меньше 0,1 МПа, с обеспечением проектного уклона:

- при естественном основании ровной срезкой грунта с профилированием на угол (по проекту);

- при искусственном основании – насыпкой песка, гравия, щебня с утрамбовкой слоями толщиной 10 – 15 см до проектной степени уплотнения, бетонированием (монолитным, сборным), установкой свайных опор.

Примечание – В основаниях не должно находиться камней, кирпича и других твердых предметов; их необходимо обязательно удалять из траншеи, а не отодвигать в стороны от уложенного трубопровода; образующиеся углубления необходимо сразу же засыпать песком и уплотнять до степени, установленной в ППР для оснований.

11.7 Перед укладкой и в процессе укладки ПВТНК из ВЧШГ следует контролировать в обязательном порядке устойчивость и целостность стенок траншеи, качество и надежность используемого крепежа, особенно при нахождении в траншее рабочего персонала.

11.8 Укладывать в траншею отдельные ТИ из ВЧШГ, трубные секции и плети следует плавно и без рывков способами, исключающими удары их о твердые предметы, стенки (крепления, при их наличие) и дно траншеи, вручную или с помощью соответствующих их массе (раздел 8) СММ и грузоподъемных механизмов.

11.9 ТИ из ВЧШГ при укладке на основание следует располагать сразу же в проектное положение:

- раструбы всех ТИ (при сборке россыпью) и раструбы монтажных стыков (при сборке трубных секций) располагают над приямками (опирание ТИ из ВЧШГ на жесткие прокладки с целью выравнивания и сборки возможно только при условии их последующего изымания из-под ТИ и удаления из траншеи);

- края трубных плетей, длина которых равняется длине расстояния между смежными камерами переключения (колодцами), размещают в их стенках.

Допускается располагать их временно, с целью центрирования раструбов и гладких (втулочных) концов, на жестких подкладках (деревянных брусках и т.п.), только при условии их обязательного изъятия из-под трубопровода в процессе его последующей засыпки грунтом.

Примечание – ТИ должны располагаться раструбами против течения и так, чтобы они находились над разработанными заранее на дне траншеи приямками для обеспечения надлежащих условий для качественной и производительной сборки раструбных соединений. Приямки при этом должны быть, как правило, симметричными относительно продольной оси трубопровода и позволяли бы осуществить впоследствии качественное введение гладкого (втулочного) конца одного ТИ в раструб другого.

11.10 ПВТНК из ВЧШГ, уложенные на дно траншеи, спланированное с расчетным уклоном, следует выровнять в одну линию и закрепить присыпкой тела труб грунтом (стыки следует оставлять не присыпанными с тем, чтобы наблюдать их при проведении предварительных гидравлических испытаний). Отклонение их от проектного положения не должно быть меньше принятой линии уклона

($\approx$ на 0,05) – по вертикали и превышать диаметра в обе стороны – по горизонтали, что следует контролировать визуально.

12 Проход трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом через камеры переключения (колодцы)

12.1 Сопряжение двух соседних участков ПВТНК из ВЧШГ и устройство ответвлений с запорной, водоразборной (колонки, пожарные гидранты и др.) арматурой и др. следует производить в камерах переключения (колодцах) из железобетона, кирпича, полиэтилена, стеклопластика, строго соблюдая форму в плане (прямоугольную круглую, и др.) и размеры, указанные в проекте трубопроводной сети.

12.2 Проход ПВТНК через стенки камер переключения (колодцы) из железобетонных колец и другие строительные конструкции должен быть, как правило, водонепроницаемым. Его следует производить с помощью гильз из отрезков труб (хризотилцементных, бетонных, железобетонных, стальных), а также бетонирования с предварительной установкой на трубах резиновых уплотнительных колец (далее РУК) так, чтобы гильзы и РУК попадали в пересекаемую стену.

12.2.1 Гильзы следует устанавливать предварительно перед раструбами труб, если они попадают в камеры переключения (колодцы), перед засыпкой пазух траншеи с уложенными в нее ПВТНК. Размещать раструбы и фасонные соединительные части в стенках камеры переключения (колодцах) не допускается.

12.2.2 Зазоры между чугунными трубами и гильзами следует заделывать водонепроницаемо мастиками (герметиками) либо размещать в них подходящие по размеру РУК.

12.2.3 Бетонировать гильзы (трубы) в железобетонной (кирпичной) стенке камеры переключения (колодца) следует с устройством соответствующей опалубки; после набирания бетоном соответствующей прочности опалубка должна обязательно удаляться.

12.2.4 Провод труб из ВЧШГ через стенку железобетонных колодцев с использованием РУК следует производить в следующей технологической последовательности:

- надеть РУК на концевые части труб;
- ввести концевые части труб в проем стенки колодца так, чтобы было выдержано расстояние между торцом трубы и стенкой, необходимое для монтажа соединительной детали (при входе в колодец раструба – «фланец-гладкий конец», при входе в колодец гладкого конца – «фланец-раструб») с целью перехода на запорную арматуру (задвижку);
- установить внутри колодца опалубку вокруг проема с трубой с учетом размеров труб и стенок колодца; залить цементно-песчаный раствор (бетонирование проема с трубой) в опалубку (отверстие в трубе должно быть закрыто);
- засыпать снаружи трубу и колодец грунтом с уплотнением как до, так и после бетонирования, с тем, чтобы исключить неравномерную их осадку;
- после набирания требуемой прочности бетонной заделкой разобрать опалубку;
- обустроить колодец фасонными соединительными частями и арматурой согласно проекту;
- проконтролировать правильность производимых работ.

12.2.5 Для водонепроницаемого провода чугунных труб через стенки полиэтиленовых (стеклопластиковых) колодцев необходимо

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

предварительно в их стенках прорезать отверстия и установить в них специальные РУК, и затем по ним пропускать трубы.

Примечание – Специальные РУК должны поставляться в комплекте с полиэтиленовыми (стеклопластиковыми) колодцами с размерами, соответствующими трубам из ВЧШГ, которые должен указывать потребитель в заявке на колодцы.

12.3 Монтаж офланцованных фасонных соединительных частей, запорной арматуры и др. устройств в камерах переключения (колодцах) следует производить в соответствии со сложившейся практикой, строго соблюдая указания проекта трубопроводной сети; в случае отсутствия каких-либо указаний на этот счет все расстояния между ними следует принимать по СП 31.13330.

12.4 Расположенные непосредственно в грунте фланцевые соединения на ПВТНК из ВЧШГ следует обязательно защищать от коррозии путем заливки мастиками либо др. способами.

13 Контроль монтажа подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

13.1 Монтаж ПВТНК из ВЧШГ должен сопровождаться своевременным контролем:

- входной (ВК) – осуществляет мастер (прораб),
- операционный (ОК) – осуществляет (прораб)
- приемочный (ПК) – осуществляют мастер (прораб), представители

проектной организации и технического заказчика.

Результаты контроля должны отражаться в журналах по производству работ и в соответствующих актах.

Примечания:

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

1. Дефектные изделия подлежат возврату либо ремонту с учетом рекомендаций предприятия-изготовителя.

2. Дефекты монтажа с согласия проектной –организаций и технического заказчика подлежат переделке.

13.2 При укладке трассы ПВТНК из ВЧШГ следует контролировать отклонение оси трубопровода, которое не должно превышать его наружного диаметра. Смещения камер переключения (колодцев) от проектного расположения не должны превышать минимального значения наружного диаметра входящих в них (выходящих из них) труб. Большие отклонения смещения должны согласовываться с проектной организацией.

13.3 При проведении ВК следует контролировать:

- пригодность труб, фасонных соединительных частей из ВЧШГ и уплотнительных резиновых манжет для последующего монтажа ПВТНК;
- идентификацию продукции, т.е. проверить маркировку на ТИ, соответствие имеющейся на них маркировки паспорту качества или протоколу испытаний предприятия-изготовителя;
- наличие заводских дефектов и повреждений, которые могли возникнуть за время после их отгрузки с предприятия-изготовителя.

ТИ с дефектами использовать нельзя.

13.3.1 Все ТИ из ВЧШГ должны иметь отлитую, нанесенную холодной штамповкой устойчивую и четкую маркировку, включающую:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- обозначение года изготовления;
- обозначение материала (чугун с шаровидным графитом), номинальный диаметр, обозначение ТУ.

13.3.2 ТИ из ВЧШГ не должны иметь дефектов и повреждений поверхности, которые могли бы нарушить их соответствие требованиям ТУ.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

13.3.3 Следует контролировать размерные параметры ТИ из ВЧШГ, особенно диаметры гладких (втулочных) концов, Диаметры DE, измеренные по окружности мерной лентой, не должны выходить за установленные пределы (таблица 13.1).

Т а б л и ц а 13.1 – Диаметры втулочных концов, допускаемых к соединению ТИ из ВЧШГ (выборка из ТУ 1461-037-50254094-2008 [10])

Диаметры втулочных концов	
DN, мм	DE, мм
80	95,3 -99
100	115,2-119
125	141,2-145
150	167,1-171
200	219-222
250	270,9-275
300	322,7-327
350	374,6-379
400	425,5-430
500	528,2-533
600	631-636
700	733,8-739
800	837,5-843
900	940,2-946
1000	1043-1049

П р и м е ч а н и е – Перед сборкой каждого соединения диаметры гладких (втулочных) концов целесообразно контролировать калибром для наружных измерений.

13.3.4 Контроль соответствия труб заявленному классу следует осуществлять путем прямого измерения толщин их стенок измерительным инструментом для последующего сравнения со значениями, указанными в ТУ.

13.3.5 Обнаруженные визуально в результате контроля дефекты (таблица 13.2) при растяжении РУМ вручную на 3–5% бракуются.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Т а б л и ц а 13.2 – Показатели качества РУМ для сборки ТИ из ВЧШГ раструбами

№	Показатель	Отклонения показателя внешнего вида	
		рабочая поверхность	нерабочая поверхность
1	Трещина	Не допускается	
2	Возвышения, углубления, недопрессовка	Не допускается более: 3 шт., высотой (глубиной) от 0,7 до 1 мм, шириной (длиной) – мм	Не допускается более: 3 шт. высотой (глубиной) от 1 до 2 мм, шириной и длиной 5 мм
3	Смещение по плоскости разъема пресс-формы	Не допускается более 0,5 мм	Не допускается более 1 мм
4	Выпрессовка	Не допускается высотой более 1 мм по всему периметру	Не допускается высотой более 2 мм по всему периметру
5	Втянутая кромка	Не допускается глубиной более 1 мм	Не допускается глубиной более 2 мм
6	Срез, обрыв	Не допускается глубиной более 0,7 мм	Не допускается глубиной более 1 мм, без ограничения длины
7	Пузырь	Не допускается	Не допускается диаметром более 2 мм
8	Пористость поверхности	Не допускается	Не допускается шириной, (длиной) более 2 мм и 3 шт.
9	Пористость сечения	Не допускается	
10	Следы обработки, разноцвет, разнотон	Допускаются	

13.6 Следует контролировать кривизну труб из ВЧШГ визуально, а при возникших сомнениях путем прокатывания по двум опорам или вращением вокруг своей оси на роликах, расстояние между которыми в каждом случае не менее 2/3 стандартной длины трубы, L. Точка максимального отклонения от действительной оси не должно превышать 0,125 % L.

13.7 Торцы ТИ из ВЧШГ необходимо контролировать визуально – у охватываемого конца они должны быть перпендикулярны ($\pm 0,5$ град.) продольной оси, гладкие концы должны оканчиваться фаской и иметь круговое очертание с овальностью не более допустимой в соответствии с

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

паспортными данными для соответствующего диаметра труб, с учетом допуска на овальность. В случае сомнения контроль необходимо производить путем измерения максимального и минимального диаметров.

Примечание – Указанные показатели можно также контролировать с использованием калибров для наружных измерений.

13.8 При осуществлении ВК фланцев следует строго следить за допускаемыми отклонениями их размеров по:

- диаметру отверстий под болты во фланцах $+ 1,0$ мм;
- расстоянию между центрами отверстий $\pm 0,5$ мм;
- толщине обработанного фланца $\pm 1,0$ мм;
- смещению центров болтовых отверстий относительно центра внутреннего диаметра фланца ± 1 мм.

13.9 При перемещении труб и собранных секций следует контролировать используемые средства перемещения с тем, чтобы не допускать повреждения на них покрытий.

13.10 Перед началом монтажных работ следует дополнительно проверить: осмотрены ли и очищены ТИ из ВЧШГ, РУМ и готовые узлы изнутри и снаружи от грязи, снега, льда, масел и посторонних предметов.

13.11 При раскладке труб, предназначенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения, при производстве контроля необходимо отслеживать то, чтобы в трубы не попадали поверхностные или сточные воды.

13.12 Непосредственно перед укладкой ПВТНК из ВЧШГ следует контролировать размеры траншей, котлованов, крепления их стенок, отметок дна на соответствие требованиям ППР и ТК.

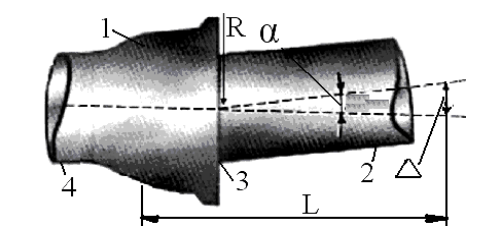
13.13 При укладке ПВТНК из ВЧШГ на дно траншеи необходимо контролировать их расположение. Максимальные отклонения от

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

проектного положения осей труб не должны превышать ± 100 мм в плане и отметок верха – ± 30 мм, если другое не указано в проекте.

13.14 Следует контролировать прокладку ПВТНК из ВЧШГ по пологой кривой без применения фасонных соединительных частей – превышение допустимых углов поворота (таблица 13.3) не допускается.

Т а б л и ц а 13.3 – Параметры допустимого поворота ТИ из ВЧШГ в раструбных соединениях «TYTON» и «RJ»

DN, мм	L, см	R, м	α , град.	Δ , см	 1 – раструб, 2, 4 – тело, 3 – гладкий конец
80-150	600	69	5	52	
200-300	600	86	4	42	
350-600	600	115	3	32	
700-800	600	200	2	25	
900-1000	600	267	1,5й	19	

13.15 При подготовке к сборке стыка следует контролировать центровку ТИ из ВЧШГ с тем, чтобы при их соединении ширина раструбной щели была одинаковой по всей окружности.

13.16 Необходимо контролировать то, чтобы при перерывах в укладке ПВТНК концы труб, а также отверстия во фланцах запорной и другой арматуры были бы закрыты заглушками или деревянными пробками.

13.17 Следует контролировать то, чтобы РУМ при монтаже ПВТНК из ВЧШГ в условиях низких температур наружного воздуха не применялись бы в замороженном состоянии.

13.18 Необходимо контролировать то, чтобы при сооружении упоров на ПВТНК из ВЧШГ – опорные стенки котлованов, в которых они будут размещаться, были с ненарушенной структурой грунта, а зазоры

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

между трубопроводами и сборными бетонными или кирпичными упорами были плотно заполнены бетонной смесью или цементным раствором.

13.19 При выполнении сборочных и укладочных работ на ПВТНК из ВЧШГ ОК следует производить в соответствии с требованиями ППР; в других случаях контроль осуществляют по типовой структуре контроля (таблица 13.4).

Т а б л и ц а 13.4 – Типовая структура контроля монтажа ПВТНК из ВЧШГ

№	Контролируемые параметры	Показатель	Методы, объем и средства контроля
1	Состав водоотводящей сети	каждого элемента на соответствие проекту	визуальный осмотр 100%
2	Характеристики трубопровода между соседними колодцами диаметр	const	
	уклон	const	
	прямолинейность	по проекту	
3	Тип основания под трубы по всей длине: а) в общих случаях при естественном грунте ненарушенной структуры с выкружкой	по проекту	рулетка
	б) при жестких грунтах	насыпка песка по проекту	
	в) при мокрых связных грунтах		
	г) при илах, заторфованных, насыпных и др. слабых грунтах	искусственное	
4	Минимальное заложение, м, до: а) верха труб относительно поверхности	0,5±0,05	визуальный осмотр 100%
	б) низа труб относительно глубины промерзания	0,5 Дн	рулетка
5	Ширина траншей с вертикальными стенками по дну (без учета креплений), м	(Дн + 0,8)±0,05	
6	Степень уплотнения грунта засыпки по глубине траншеи а) под трубой до 0,5 Дн	0,93-0,94	выборочные измерения приборами на месте
	б) в пазухах от 0,5 Дн до Дн + 25 см	0,88-0,90	
	в) над трубой + 25 см	0,85-0,86	

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

г) до поверхности	по проекту	в лаборатории
-------------------	------------	---------------

13.20 Все виды контроля (таблица 13.5) следует тщательно производить при обратной засыпке траншей с ПВТНК из ВЧШГ особенно в тех случаях, когда трасса проходит под дорогой.

Таблица 13.5 – Типовой регламент контроля обратных засыпок грунтом траншей с трубопроводами из ВЧШГ

Вид контроля	Входной		Операционный										Приемочный	
Контроль	Физико-механических характеристик грунтов обратных засыпок		Гранулометрического состава грунта обратных засыпок	Содержания в грунте обратных засыпок древесных, волокнистых материалов, гниющего строительного мусора и т.д.	Содержания мерзлых комьев в грунте обратных засыпок	Наличия твердых включений в грунте обратных засыпок	Наличия снега и льда в грунте обратных засыпок	Температуры грунта обратных засыпок	Плотности грунта обратных засыпок	Влажности грунта обратных засыпок	Толщины отсыпаемых слоев обратных засыпок	Плотности грунта обратных засыпок	Наличия, полноты и правильности заполнения исполнительной и производственно-технологической документации	
	Готовность засыпаемых трубопроводов													
Объем	Периодический													
Метод	Визуальный		Визуальный, измерительный										Визуальный, регистрационный	
Освидетельствование скрытых работ	-	+	-											
Контроль строительной лабораторией	+	-	+	-				+	+	-	-	-		
«+» - производится, «-» - не производится														

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

13.21 Выполнение комплекса работ по обратным засыпкам контролируется в соответствии с технологическими схемами (таблица 13.6) контроля выполнения работ, которые должны являться неотъемлемой частью ППР.

Т а б л и ц а 13.6 – Типовая технологическая схема контроля обратной засыпки траншей с ПВТНК из ВЧШГ

Этапы работ	Контроль	Метод и объем	Документация
Подготовительные работы	освидетельствования ранее выполненных земляных работ	Визуальный	Общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ
	чистоты основания и промерзания грунта (в зимнее время)		
	наличия в проекте данных о типах и характеристиках грунтов для обратных засыпок		
Засыпка пазух траншей	содержания в грунте древесины, волокнистых материалов, гниющего или легкосжимаемого строительного мусора	Визуальный	Общий журнал работ
	содержания мерзлых комьев в обратных засыпках		
	размеров твердых включений, в т.ч. мерзлых комьев		
	наличия снега и льда в обратных засыпках и их основаниях		
	температуру грунта, отсыпаемого и уплотняемого при отрицательной температуре воздуха	Измерительный, периодический	
	среднюю по проверяемому участку плотность сухого грунта обратных засыпок		
Приемка выполненных работ	соответствия физико-механических характеристик отсыпаемого и уплотненного грунта требованиям проекта	Лабораторный контроль	Акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: нивелир; плотномер-влажномер системы инженера Н.П.Ковалева, модель 4511-2 (для измерений в полевых условиях)			
Входной и операционный контроль осуществляют мастер (прораб). Приемочный контроль осуществляют мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

13.22 Следует обращать особое внимание на то, чтобы грунты для обратных засыпок траншей с уложенными ПВТНК из ВЧШГ имели:

- требования в проекте о типах и физико-механических характеристиках, требуемой степени уплотнения;

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

- равномерное распределение содержащихся в допускаемых пределах твердых включений;

- показатель влажности по отношению к оптимальной по ГОСТ 22733.

13.23 После завершения работ по укладке и уплотнению грунта обратных засыпок осуществляется приемка выполненных работ. При приемке и оценке качества работ по засыпке траншей рекомендуется производить промежуточный и приемочный контроль качества выполнения работ. При промежуточной приемке проверяется качество грунта, применяемого для обратной засыпки, его влажность и степень уплотнения отдельных слоев. В процессе приемочного контроля проверяется соответствие фактических значений параметров обратных засыпок траншей с ПВТНК из ВЧШГ заданным в проекте. При совместной работе нескольких строительных организаций на строительном объекте КК уплотнения грунта возлагается на генерального подрядчика и технический надзор заказчика.

13.24 В процессе проведения обратной засыпки траншей с ПВТНК на первых участках сети с целью отработки технологии следует контролировать вертикальные диаметры внутри трубопроводов путем их измерения из камеры переключения (колодца) на расстоянии 3-4 м от них: диаметральные прогибы труб из ВЧШГ не должны превышать установленных значений (таблица 13.7, столбец 4).

Т а б л и ц а 13.7 – Допустимые диаметральные прогибы, %, поперечных сечений
ПВТНК из труб из ВЧШГ класса 9 с ЦПП (выборка из ГОСТ
Р ИСО 2531)

DN, мм	Минимальные диаметральные жесткости труб, кН/м ²	Ф _д	
		по истечении прогнозного срока эксплуатации	по завершении монтажных работ

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

80	2400	0,85	0,4
100	1350	1,05	0,5
125	800	1,3	0,6
150	480	1,55	0,7
200	230	1,9	0,9
250	155	2,2	1,1
300	110	2,5	1,2
350	88	2,7	1,3
400	72	2,9	1,4
450	61	3,05	1,5
500	52	3,25	1,6
600	41	3,55	1,7
700	34	3,75	1,8
800	30	4	2
900	26		
1000	24		
1100	22		
1200	20		
1400	18		

14 Испытание подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

14.1 Испытания ПВТНК из ВЧШГ следует проводить в соответствии с проектом и с учетом требований СП 31.13330, СП 129.13330, настоящего раздела стандарта, а также с использованием типовых технологических процессов и испытательного оборудования, аналогичного тому, какое применяется при гидравлическом испытании напорных трубопроводов из других материалов: опрессовочного насоса, манометров, мерного бака или водомера для измерения количества подкачиваемой воды и величины утечки.

Примечание – В общих случаях при испытаниях проверяют элементы трубопроводов на прочность и водонепроницаемость.

14.2 Воду для гидравлических испытаний ПВТНК из ВЧШГ, следует брать из близлежащих трубопроводов (питьевой воды для водопровода) либо подводить из открытого резервуара гравитационным способом.

Примечание – Подсоединять водопровод к горячим или к канализационным трубопроводам не допускается.

14.3 После полного удаления воздуха следует произвести тщательный осмотр испытуемого участка ПВТНК из ВЧШГ. Испытания могут быть продолжены при отсутствии утечек и в трубах, и в соединениях.

Примечание – Предельная длина испытуемого участка ПВТНК из ВЧШГ не должна превышать 1 км.

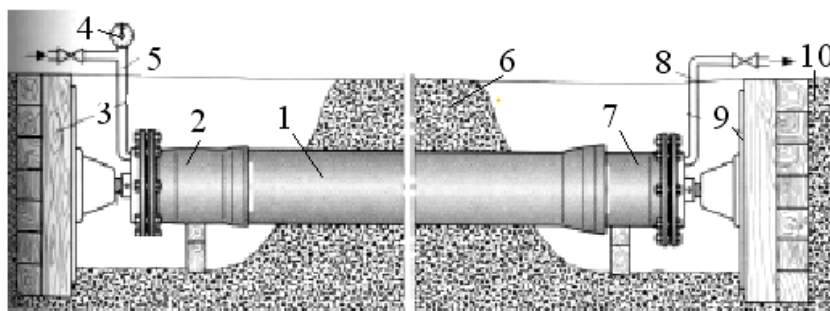
14.4 Испытание ПВТНК из ВЧШГ должно проводиться в 2 этапа:

- предварительное испытание на прочность и герметичность, выполняемое после частичной засыпки трубопровода;

Примечание – Перед проведением испытаний на прочность и водонепроницаемость должна быть выполнена частичная засыпка труб (примерно на высоту ~ 0,8 м);

- окончательное (приемочное) испытание на прочность и герметичность, выполняемое после полной засыпки трубопровода.

Примечание – Оба этапа испытания должны выполняться до установки гидрантов, вантузов, предохранительных клапанов, вместо которых на время испытания следует устанавливать фланцевые заглушки, а на концах ПВТНК из ВЧШГ с соединениями, не воспринимающими осевых усилий, закрытых заглушками, к началу испытания должны быть установлены временные упоры для восприятия давления воды на заглушки, возникающего при подъеме давления (рисунок. 14.1).



1 – ПВТНК, 2, 7 – фланцевые соединительные детали «раструб-фланец» и «гладкий конец – фланец», 3 – упор, 4 – манометр. 5, 8 – трубы с шаровыми кранами для нагнетаний воды и сброса воздуха, 6 – присыпка грунта, 9 – стальная пластина, 10 – прочная грунтовая стенка

Рисунок 14.1 – Схема гидравлических испытаний ПВТНК из ВЧШГ (стрелками показано: слева – подача воды и справа удаление воздуха)

14.5 Величины внутреннего расчетного давления, P_r , и испытательного давления, $P_{исп}$, для проведения предварительного и приемочного испытаний на прочность должны быть определены проектом и указаны в рабочей документации. В случае отсутствия в проекте указанных величин, величина внутреннего расчетного давления, P_r , принимается равной рабочему давлению в трубопроводе, а величина испытательного давления $P_{исп} = 1,5 \cdot P_r$ (но не менее 1,5 МПа, и не более 0,6 от заводского испытательного давления).

Величина испытательного давления на герметичность, P_g , для проведения как предварительного, так и приемочного испытаний должна быть равна сумме $P_r + \Delta P$, где ΔP - величина поправки для различных значений P_r и разных пределов измерения технических приборов. (таблица 14.1) При этом величина P_g не должна превышать величины приемочного испытательного давления трубопровода на прочность $P_{исп}$.

Таблица 14.1 – ΔP для различных величин P_r в ПВТНК из ВЧШГ и характеристик используемых технических приборов

P_r	Значения, МПа
-------	---------------

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

МПа	верхний предел изменения давления	Цена деления	ΔP	верхний предел изменения давления	Цена деления	ΔP						
							Классы точности технических приборов					
							0,4			0,6		
1,21-2	2,5	0,01	0,1	2,5	0,02	0,14						
2,01-2,5	4	0,02	0,14	4	0,05	0,25						
2,51-3			0,16									
3,01-4	6		0,2	6		0,3						
4,01-5			0,24			0,4						

14.6 Наполнять ПВТНК из ВЧШГ водой следует с более низкой стороны участка.

Примечание – Перед началом гидравлического испытания следует убедиться в том, что из трубопровода полностью удален воздух, для чего во всех наиболее высоких его точках устраивают воздуховыпускные стояки из труб диаметром 25-50 мм с запорными вентилями, выведенными над уровнем земли.

14.7 Испытания ПВТНК из ТИ из ВЧШГ с ЦПП следует начинать после заполнения его водой и предварительной выдержке под давлением (приблизительно 0,2 МПа) в течение суток (для пропитки пор цементного раствора).

14.8 Гидравлические испытания ПВТНК из ВЧШГ на прочность необходимо производить, как правило, в следующей технологической последовательности: постепенно повысить давление в трубопроводе (по 3 – 5 кгс/см²) с выдержкой давления на каждой ступени не менее 5 минут и осмотреть ТИ и их стыковку, затем при достижении в трубопроводе испытательного давления, $P_{исп}$, в течение не менее 10 минут не допускать падения давления больше чем на 1 кгс/см², производя дополнительную подкачку воды до $P_{исп}$.

Примечание – При обнаружении утечки во время повышения давления необходимо установить причину нарушения герметичности и принять меры по ее ликвидации – устранение обнаруженных дефектов трубопровода можно производить

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

только после снижения давления в нем до атмосферного; категорически запрещается хождение по испытываемому трубопроводу, простукивание, подтягивание болтовых соединений и нахождение рабочих в траншее.

14.9 ПВТНК из ВЧШГ считается выдержавшим испытание на прочность, если при достижении испытательного давления в нем не произойдет разрыва ТИ, нарушения их стыков и при осмотре не будет обнаружено утечек воды.

14.10 Испытания трубопровода на плотность (герметичность) следует производить в следующей последовательности:

1) повысить давление до величины испытательного на герметичность, $P_{г}$;

2) зафиксировать время начала испытания $T_{н}$ и замерить начальный уровень воды в мерном бачке $h_{н}$;

3) следить за давлением в трубопроводе по вариантам:

а) если в течение 10 минут давление упадет не менее чем на два деления шкалы манометра, но не будет ниже внутреннего расчетного, $P_{р}$, то наблюдение за давлением заканчивают;

б) если в течение 10 минут давление упадет менее чем на два деления шкалы манометра, то наблюдение за снижением давления до внутреннего расчетного $P_{р}$ следует продолжать до тех пор, пока давление упадет не менее чем на два деления шкалы манометра (продолжительность наблюдения не должна быть более 1 часа; если по истечении этого времени давление не снизится до внутреннего расчетного давления, $P_{р}$, то следует произвести сброс воды из трубопровода в мерный бочок (или замерить объем сброшенной воды другим способом);

в) если в течение 10 мин. давление упадет ниже внутреннего расчетного $P_{р}$, то дальнейшее испытание трубопровода прекращаются и принимаются меры для обнаружения скрытых нем дефектов, выдерживая

его под внутренним расчетным давлением P_p до тех пор, пока при тщательном осмотре не будут выявлены дефекты, вызвавшие недопустимое падение давления.

14.11 После окончания наблюдения за падением давления по варианту «а» и завершения сброса воды по варианту «б» необходимо выполнить следующие операции:

- повысить давление до величины испытательного на герметичность P_r подкачкой воды из мерного бачка, зафиксировать время окончания испытания на герметичность T_k и замерить конечный уровень воды в мерном бачке h_k ;

- определить продолжительность испытания трубопровода ($T_k - T_n$), мин, и объем подкаченной в трубопровод воды из мерного бачка Q (для варианта – «а»), разность между объемами подкаченной в трубопровод и сброшенной из него воды или объем дополнительно подкаченной в трубопровод воды Q (для варианта «б») и рассчитать величину фактического расхода дополнительного объема закаченной воды, q_n , л/мин, по формуле

$$q_n = Q / (T_k - T_n). \quad (14.1)$$

Примечание – Сбрасывать воду после проведения испытаний следует в места, указанные в ППР.

14.12 ПВТНК из ВЧШГ считается выдержавшим гидравлическое испытание на плотность, если величина фактической утечки, определенной по формуле (14.1), будет менее допустимой.

14.13 При проведении монтажных работ на ПВТНК из ВЧШГ зимой допускается производить пневматические испытания в соответствии с требованиями СП 129.13330.

15 Устранение дефектов монтажа подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

15.1 Дефекты, обнаруженные при ВК, должны быть устранены исполнителями до использования ТИ, при ОК – до начала выполнения последующих технологических процессов на ПВТНК из ВЧШГ, а при приемочном контроле – в срок, указанный комиссией.

Примечание – К дефектам относят чрезмерную овальность гладкого (втулочного) конца труб из ВЧШГ, произошедшую при складировании (хранении).

Дефекты вследствие овальности должны устраняться с использованием домкратных установок, передача усилий от которых на внутренние стенки, противоположные друг другу по наименьшему диаметру поперечного сечения, должна производиться через металлические бобышки с радиусами закругления верхних поверхностей, приблизительно равными внутренним радиусам труб.

15.2 Дефекты монтажа ПВТНК из ВЧШГ, возникшие в процессе выполнения засыпки, следует устранять сразу же:

- при чрезмерном смещении ПВТНК в горизонтальной плоскости от проектной линии (смещение может быть устранено путем дополнительного уплотнения грунта в одной из пазух траншеи или с заменой грунта на грунт с более высоким показателем модуля деформации);

- при повреждении наружного слоя на трубе заменой дефектной части либо способом, рекомендуемым на этот случай предприятием-изготовителем.

15.3 Дефектное место на ПВТНК из ВЧШГ (трубу, фасонную соединительную часть, РУМ, стопор) следует заменить новыми качественными изделиями (отрезком трубы, фасонной соединительной частью, РУМ и стопором).

15.3.1 Для удаления из ПВТНК из ВЧШГ дефектной части трубы ее следует вырезать с использованием болгарки так, чтобы рез был перпендикулярен ($\pm 0,5^\circ$) продольной оси. После резки на гладких концах необходимо выполнить фаски с размерами, соответствующими диаметру трубы.

15.3.2 Присоединение нового отрезка из ВЧШГ (возможно в комплекте с другими новыми изделиями) следует производить с помощью подвижных муфт и РУМ манжет с использованием следующих технологических процессов:

- освободить поврежденное место от грунта, вырезать его;
- очистить концы трубопровода от грязи, подготовить новый отрезок из ВЧШГ по длине на 30 – 40 мм меньший вырезанного из трубопровода;
- вставить резиновые манжеты в раструба подвижных муфт;
- нанести смазку на резиновые манжеты и гладкий конец с фаской;
- надвинуть обе муфты на новый отрезок полностью, ввести новый отрезок из ВЧШГ с надетыми на него подвижными муфтами в промежуток между концами ремонтируемого трубопровода;
- произвести центровку отрезка относительно трубопровода;
- сдвинуть подвижные муфты на гладкие концы с обеих сторон трубопровода согласно предварительной разметке их расположения на трубопроводе;
- проверить щупом расположение резиновых манжет в соединениях.

15.3.3 Присоединение нового отрезка из ВЧШГ возможно также с использованием фланцевых соединений. Для присоединения фланцев к

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

концам трубопровода следует использовать фасонную соединительную часть «раструб-фланец».

15.3.5 После завершения монтажа нового отрезка из ВЧШГ на ремонтируемом трубопроводе следует сразу же произвести засыпку отремонтированного ПВТНК песчаным грунтом с проектным уплотнением аналогично тому, как это рекомендуется производить при прокладке новых трубопроводов из ВЧШГ, и полностью восстановить место вскрытия трубопроводной сети.

15.3.6 На фланцевых соединениях необходимо устраивать антикоррозионную защиту с использованием мастики либо герметика.

15.4 Чрезмерная овальность труб из ВЧШГ, наступившая при обратной засыпке контрольного участка, должна быть устранена на последующих участках ПВТНК путем соответствующей корректировки выполняемых на них земляных работ.

16 Техника безопасного выполнения работ, требования пожарной безопасности и охрана окружающей среды

16.1 При производстве работ по монтажу ПВТНК из ВЧШГ необходимо строго соблюдать требования СП 48.13330, СНиП 12.04-2002, включая изменения, касающиеся погрузочно-разгрузочных, земляных гидравлических и пневматических испытаний, СП 45.13330, СП 78.13330.

16.2 Весь персонал, занятый на монтаже ПВТНК из ВЧШГ, перед началом работы должен пройти полный инструктаж по технике безопасности (вводный, первичный, повторный, внеплановый и текущий).

16.3 Складирование ТИ из ВЧШГ, строительных деталей и материалов для устройства камер переключения (колодцев) и упоров должны осуществляться с учетом требований разделов соответствующих

ТУ на них, а также с соблюдением правила противопожарной безопасности (ГОСТ 12.1.004). Запрещается разводить огонь и проводить огневые работы в непосредственной близости (не ближе 2 м) от бытовок, складов, хранить рядом горючие и легковоспламеняющиеся жидкости. При пожаре рекомендуется использовать обычные средства пожаротушения, а в закрытом помещении пользоваться противогазами марки БКФ (ГОСТ 12.121.4).

16.4 Манипуляции при погрузке и разгрузке ТИ из ВЧШГ и других строительных деталей должны производиться с использованием инвентарных грузозахватных приспособлений и тары (стропов, мягких полотенец, траверс, захватов и т.п.) с учетом применяемых подъемно-транспортных механизмов.

16.5 Рабочему персоналу следует приступать к прокладке ПВТНК из ВЧШГ, если трасса ограждена с двух сторон инвентарными щитами и на них установлены предупредительные знаки стандартного типа на ширине, соответствующей размерам траншей, отвалов грунта, размещению вдоль трассы труб, материалов, землеройных машин и грузоподъемных механизмов. Щиты ограждения, без просветов, высотой не менее 1,2 м должны быть окрашены и на них указаны наименование организации, выполняющей работы. На ограждении должны быть установлены предупредительные надписи и знаки, а в ночное время место производства работ должно быть достаточно (не менее 10 лк) освещено.

16.6 Рабочему персоналу следует не только знать, но и строго соблюдать требование: находиться на стройплощадке и, тем более, производить монтаж трубопроводов из ВЧШГ в траншеях, допускается только в защитных касках.

16.7 Работнику следует немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на стройке, или об ухудшении своего здоровья.

16.8 Работнику после получения задания следует:

- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты, проверить их исправность;
- рабочее место и подходы к нему проверить на соответствие требованиям безопасности;
- подготовить технологическую оснастку, инструмент, СММ и другое оборудование, необходимые для производства работ;
- осмотреть ТИ из ВЧШГ, детали и др. материалы, предназначенные для монтажа ПВТНК, и убедиться в отсутствии у них дефектов.

16.9 Работнику не следует приступать к выполнению работы при нарушениях требований безопасности:

- неисправностях в технологической оснастке, средствах защиты, инструменте, оборудовании, отмеченных в документах заводов-изготовителей или замеченных самостоятельно;
- несвоевременном проведении очередных испытаний технологического оборудования, оснастки, инструментов, приспособлений и других СММ;
- несвоевременном проведении очередных испытаний или истечении срока эксплуатации средств защиты работающих, установленного заводом-изготовителем или замеченного самостоятельно;
- дефектах труб и других изделий, предназначенных для монтажа трубопроводов;
- нарушении устойчивости откосов выемок грунта, где должны вестись строительно-монтажные работы;
- потери устойчивости ранее смонтированных участков

трубопроводов.

16.10 Работникам следует производить строительно-монтажные работы в зоне действующих подземных коммуникаций только под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

Примечание – Производить монтаж ПВТНК из ВЧШГ вблизи электрических проводов в пределах расстояния, равного наибольшей длине монтируемой трубной плети, разрешается только при снятом напряжении.

16.11 Работникам следует производить очистку дна выемки от обвалившегося грунта только после временного опирания трубопровода на лежни, укладываемые заранее поперек траншеи, в дальнейшем лежни должны удаляться на поверхность.

16.12 Работникам следует производить работы на высоте (свыше 1,3 м) только с приставной лестницы, спускаться в траншею и котлован, а также подниматься из них по лестницам, установленным за границей опасной зоны для прохода людей при работе строительных машин.

16.13 Работникам при укладке ПВТНК из ВЧШГ по технологической схеме «на весу» следует соблюдать требования по установке и перемещению грузов краном, изложенные в ППР или в ТК. Нахождение работников в траншее под перемещаемым грузом не допускается, подходить к грузу разрешается только после опускания его на уровень не выше 0,5 м от проектного положения.

16.14 Работникам при засыпке пазух траншеи привозным грунтом располагать автомобиль-самосвал следует не ближе 1 м от бровки выемки, а при перемещении грунта, ТИ из ВЧШГ и т.п. находиться в безопасной зоне.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

16.15 При проведении работ необходимо постоянно контролировать состояние откосов в нераскрепленных траншеях и котлованах, а в раскрепленных – состояние элементов креплений.

16.16 При монтаже ПВТНК из ВЧШГ работа на машинах должна производиться в соответствии с ППР лицами, имеющими специальное разрешение. Эксплуатация строительных машин (экскаваторов, бульдозеров, различных подъемных механизмов), инструментов, приспособлений и др. СММ допускается только в исправном состоянии, что должно подтверждаться записями в установленном порядке с указанием сроков, оговоренных в техпаспортах.

16.17 Работникам следует незамедлительно приостановить работу грузоподъемного оборудования и поставить в известность об этом машиниста крана и ответственного за безопасное производство работ по перемещению грузов краном в случае обнаружения неисправности грузоподъемного или такелажного оборудования, технологической оснастки и др. средств.

16.18 Работникам следует незамедлительно приостановить работу при обнаружении неустойчивого положения монтируемой части трубопровода, нарушения крепления стен траншей и поставить об этом в известность руководителя работ и бригадира.

16.19 Начинать испытание ПВТНК из ВЧШГ работникам следует только после своевременного предупреждения окружающих лиц и получения разрешения руководителя испытаний.

16.20 При проведении гидравлических испытаний ПВТНК из ВЧШГ давление следует поднимать постепенно. Запрещается находиться перед заглушками, в зоне временных и постоянных упоров.

16.21 При осмотре камер переключения (колодцев) необходимо открыть все люки, проверить их газоанализатором на загазованность.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Категорически запрещаются попытки проверки загазованности зажженной спичкой, горящей бумагой или пламенем горелки. Испытания следует прервать в случаях, угрожающих безопасности работников.

16.22 При проведении гидравлических испытаний ПВТНК из ВЧШГ работники, участвующие в монтаже и посторонние лица, должны находиться на безопасном расстоянии от возможного места его возможного разрушения. Обнаруженные дефекты разрешается устранять только после снятия давления в испытуемом ПВТНК.

16.23 Работникам следует немедленно приостановить испытания в случае обнаружения разрыва или повреждения трубы в процессе испытаний напором трубопровода, снять давление и возобновить испытания только после устранения неисправностей.

16.24 Работникам следует по окончании смены:

- сложить в отведенное для хранения место применяемые в процессе работы грузозахватные приспособления, технологическую оснастку и недоиспользованные герметики (мастики) и др. материалы;
- очистить от грязи, промыть и убрать инструмент и мелкие детали в места, предназначенные для их хранения;
- закрыть люки колодцев или поставить вокруг них ограждения и соответствующий дорожный знак «Проезд закрыт, ведутся работы!», а также включить для освещения этого места фонарь красного цвета;
- сообщить руководителю работ, прорабу или бригадиру обо всех неполадках, возникших во время производства строительно-монтажных работ на трубопроводе из ВЧШГ.

16.25 Рабочему персоналу следует строго соблюдать требования по охране природы при производстве земляных и монтажных работ, установленные в ПОС, а также требования действующего законодательства, СП 129.13330 и настоящего раздела стандарта, а также

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

документов директивных органов, регламентирующих рациональное использование и охрану природных ресурсов.

16.26 Не допускается:

- без согласования с соответствующей организацией производить рытье траншей (котлованов) и т.п. на расстояниях менее 2 м от стволов деревьев и 1 м от кустарников;

- перемещать грузы кранами на расстоянии ближе 0,5 м от крон или стволов деревьев;

- складировать ТИ из ВЧШГ и других изделия и материалы на расстоянии менее 2 м от стволов деревьев без временных ограждающих или защитных устройств вокруг них.

16.27 Промывку водопроводов следует производить, как правило, с повторным использованием воды. Слив воды из трубопроводов после проведения испытаний, промывки (дезинфекции) водопроводов необходимо производить только в места, предусмотренные ППР.

16.28 По завершении строительства ПВТНК из ВЧШГ следует своевременно очистить и восстановить территорию на площади и по качеству согласно проекту.

16.29 Отходы ТИ из ВЧШГ (они взрывобезопасны, нетоксичны, электробезопасны и радиационно безопасны), железобетонных колец и др. деталей и материалов рекомендуется вывозить на заводы для переработки или на захоронение в места, согласованные с органами Госсанэпиднадзора.

17 Сдача-приемка трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

17.1 Смонтированные подземные водопроводы и (или) трубопроводы напорной канализации из ВЧШГ после положительных испытаний в присутствии представителей организаций, проектирующих и

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

эксплуатирующих их, подлежат сдаче-приемке в эксплуатацию с оформлением соответствующих Актов.

Примечание – Водопроводы из ВЧШГ должны быть к тому же промыты и продезинфицированы в соответствии с СП 129.13330 с использованием технологических процессов, материалов и оборудования таких же, как при проведении промывки и дезинфекции трубопроводов на сетях водоснабжения из других материалов.

17.2 Сдачу-приемку ПВТНК из ВЧШГ, законченных строительством, следует производить в соответствии с проектом, с учетом требований СП 68.13330 и СП 31.13330, а также настоящего раздела стандарта.

17.3 Сдачу-приемку законченных строительством ПВТНК из ВЧШГ в эксплуатацию следует производить путем предъявления их приемочной комиссии, которая и должна принять решение о соответствии этого объекта требованиям проектной документации и возможности его эксплуатации с составлением акта приемки и утверждением его органом, назначившим комиссию.

17.4 Сдачу-приемку в эксплуатацию ПВТНК из ВЧШГ следует производить, придерживаясь следующего порядка:

- после письменного уведомления генерального подрядчика о готовности ПВТНК из ВЧШГ к приемке заказчик должен назначить рабочую комиссию из представителей заказчика (председатель), эксплуатационного предприятия, подрядчика, проектной организации, а при необходимости и других заинтересованных ведомств;

- рабочая комиссия проверяет соответствие выполненных строительно-монтажных работ утвержденному проекту, производит проверку качества строительства ПВТНК из ВЧШГ и дает заключение о

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

его готовности к приемке в эксплуатацию (составляет ведомость недоделок, если таковые имеются, и устанавливает срок их устранения).

17.5 Для окончательной сдачи-приемки в эксплуатацию законченных строительством ПВТНК из ВЧШГ заказчик по согласованию с эксплуатационным предприятием должен назначить приемочную комиссию и установить срок ее работы. При этом заказчик и генеральный подрядчик представляют комиссии следующие документы:

- утвержденную проектно-сметную документацию на строительство ПВТНК из ВЧШГ с внесенными в нее с согласия проектной организации изменениями (если таковые имелись);

- общие документы в виде: списка проектных и строительных организаций, производивших работы при строительстве ПВТНК из ВЧШГ; копий лицензий; приказов о назначении ответственных производителей работ, технического надзора, авторского надзора; копии удостоверений лиц ответственных за качество сборки, монтажа, проверки качества выполненных работ; копий договоров с субподрядчиками, заводами изготовителями, субпроектировщиками и т.д.;

- материалы исполнительной геодезической съемки фактического положения отдельных элементов ПВТНК, «Акт на разбивку трассы ПВТНК»;

- исполнительные чертежи на построенные ПВТНК;

- акты сдачи и приемки отдельных этапов работ по монтажу ПВТНК (если было предусмотрено проектом их оформление);

- исполнительные чертежи на построенные ПВТНК со штампом Геотреста;

- акты освидетельствования скрытых работ (Приложение Е);

- акт о проведении испытаний трубопроводов.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

17.6 При сдаче-приемке в эксплуатацию ПВТНК из ВЧШГ осматривают и сверяют с проектом, производят выборочную (на одном из десяти интервалов) проверку водонепроницаемости (давлением воды 1,3 рабочего давления). Отступления от проекта, нарушение водонепроницаемости и других требований, указанных в контракте на выполнение работ, оформляются соответствующим Актом с Протоколом.

17.7 Комиссия, принимающая законченный строительством ПВТНК из ВЧШГ в эксплуатацию, после ознакомления с представленными материалами и проверки соответствия выполненных работ утвержденному проекту, оформляет Акт в 5-ти экземплярах (два для эксплуатационной организации, два - заказчику, один - генеральному подрядчику); все экз. должны быть подписаны председателем и всеми членами комиссии.

17.8 При сдаче-приемке водопровода из ВЧШГ, после его осмотра по всей трассе, он сравнивается с проектом водопроводной сети, рассматриваются Акты на скрытые работы, Акты и протоколы гидравлических испытаний, производится выборочная (на одном из десяти интервалов) проверка водонепроницаемости при внутреннем давлении 1,3 рабочих, что отражается затем в соответствующем Акте сдачи-приемки водопровода из ВЧШГ (Приложение Ж).

17.9 При сдаче-приемке трубопровода напорной канализации из ВЧШГ, после его осмотра по всей трассе, он сравнивается с проектом, затем рассматриваются Акты на скрытые работы, Акты и протоколы гидравлических испытаний, производится выборочная (на одном из десяти интервалов) проверка водонепроницаемости на давление 1,3 рабочего давления, что отражается затем в соответствующем Акте сдачи-приемки трубопровода напорной канализации из ВЧШГ (Приложение И).

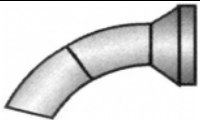
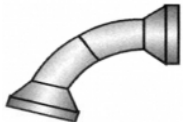
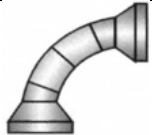
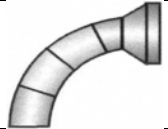
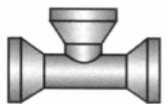
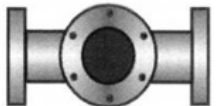
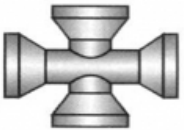
Приложение А

(рекомендуемое)

Краткий перечень фасонных соединительных частей из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

При монтаже ПВТНК могут быть использованы литые либо сварные фасонные части из ВЧШГ (таблица А.1) как российского, так и зарубежного производства, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта.

Т а б л и ц а А.1 – Номенклатура фасонных соединительных частей из ВЧШГ

Наименование	Обозначение	Эскиз
Отвод раструбный гладкий конец	ОРГ	
Отвод раструбный	ОР	
Колено раструбное	УР	
Колено раструб-гладкий конец	УРГ	
Тройник раструбный	ТР	
Тройник фланцевый с пожарной подставкой	ППТФ	
Пожарная подставка фланцевая	ППФ	
Крест раструбный	КР	

Приложение Б

(рекомендуемое)

Высоконапорные соединения трубопроводов из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

Высоконапорные (таблица Б.1) соединения (таблица Б.2) используются для сборки трубопроводов из труб из ВЧШГ (таблица Б.3).

Т а б л и ц а Б.1 – Допустимые¹⁾ внутренние давления, бар (0.1МПа), для трубопроводов из труб из ВЧШГ SG PAM класса K9 с усиленными и не усиленными соединениями

DN, мм	Значения для соединений									
	STD		STD Vi		UNI STD Vi		STD Ve		UNI STD Ve	
	PFA ²⁾	PEA ³⁾	PFA	PEA	PFA	PEA	PFA	PEA	PFA	PEA
80	64	82	25	35	-	-	64	82	-	-
100	64	82	25	35	40	53	64	82	64	-
125	64	82	25	35	40	53	64	82	60	77
150	64	82	25	35	40	53	55	71	55	71
200	62	79	16	24	40	53	44	58	50	65
250	54	70	16	24	38	51	39	52	45	59
300	49	64	16	24	25	47	37	49	40	53
350	45	59	14	22	25	35	32	32	38	51
400	42	56	14	22	20	29	30	43	35	47
450	40	53	13	21	16	24	30	41	32	43
500	38	51	11	18	16	24	30	41	30	41
600	36	48	10	17	16	24	27	27	27	37
700	34	46	-	-	-	-	25	35	25	35
800	32	43	-	-	-	-	25	35	25	35
900	31	42	-	-	-	-	25	35	25	35
1000	30	41	-	-	-	-	25	35	25	35
1100	29	40	-	-	-	-	25	35	-	-
1200	28	39	-	-	-	-	25	35	25	35
1400	28	38	-	-	-	-	-	-	25	35

1) - Максимальные давления согласно стандарту DIN EN 545 [3];

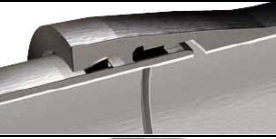
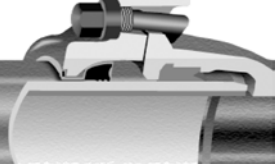
2) - PFA - допустимое рабочее давление, макс. гидростатическое давление, которое элемент трубопровода может выдержать в процессе непрерывной эксплуатации;

3) - PMA – максимально допустимое рабочее давление, максимальное давление с учетом резких скачков, которое элемент может периодически выдерживать в процессе эксплуатации, PMA = 1,2 PFA

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Примечание – Максимальное гидростатическое давление, которое недавно установленный элемент может выдержать в течение определенного непродолжительного отрезка времени, в целях проверки целостности и герметичности трубопровода, – это допустимое испытательное давление $P_{EA} = P_{MA} + 0.5 \text{ МПа}$ (5 бар).

Таблица Б.2 – Высоконапорные соединения для трубопроводов из ВЧШГ SG PAM

Фирменное наименование	Общий вид	Назначение - для сборки
Standrd		труб и фасонных соединительных частей
Standrd-Ve		труб и фасонных соединительных частей
Standrd-Ve		труб
Standrd-Vi		фасонных соединительных частей
Universal Standrd-Vi		труб и фасонных соединительных частей
Standrd PamLock		фасонных соединительных частей

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Express		фасонных соединительных частей
---------	---	--------------------------------

Т а б л и ц а Б.3 – Трубы из ВЧШГ SG PAM

Фирменное наименование	STANDARD			NATURAL
DN, мм	DN 60-2000	DN 100-2000	DN 80-2000	DN 60-600
Назначение	Питьевое водоснабжение	Агрессивные грунты	"Мягкая" или агрессивная вода	Питьевое водоснабжение
Общий вид				
Внешнее покрытие	Стандартное	полиуретановое PUX	-	полиуретановое PUR
Внутреннее покрытие	-	-	полиуретановое PUX	-

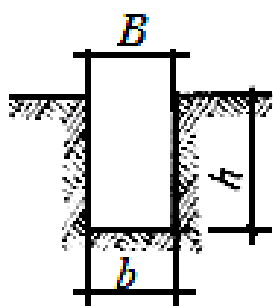
Приложение В

(рекомендуемое)

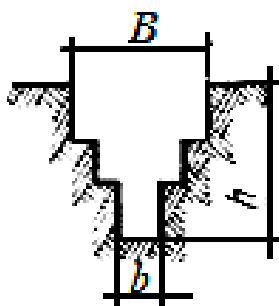
Выбор землеройных машин для разработки грунтовых выемок под укладку подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

В.1 Разработку протяженных траншей постоянного поперечного сечения (рисунок В.1), глубиной до 4 м (в отдельных случаях – до 6 м), шириной по дну 2 м, с заложением откосов о 1:1 до 1:2 для качественной и производительной укладки ПВТНК из ВЧШГ рекомендуется производить наиболее эффективными землеройными машинами непрерывного действия – многоковшовыми цепными либо роторными экскаваторами (рисунок В.2).

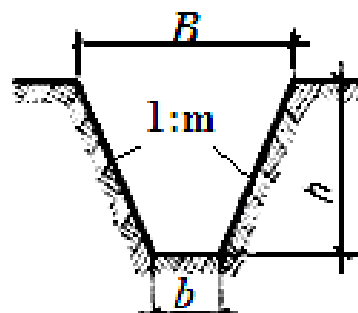
а)



б)



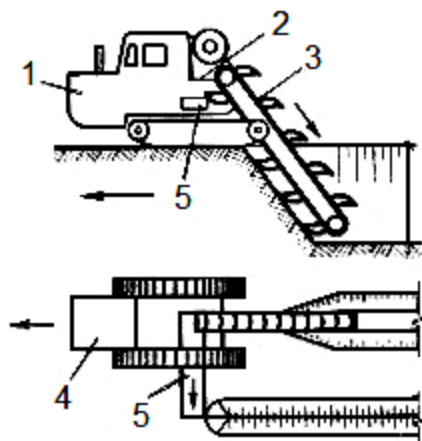
в)



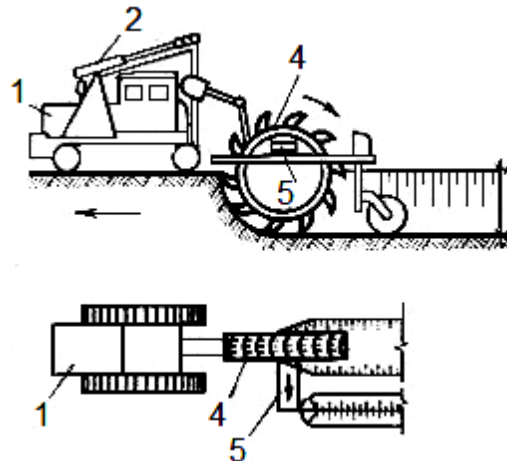
а – вертикальными; б – ступенчатыми; в – с откосами; В и h, b – высота и ширина траншей по верху и по низу; 1: m – откос

Рисунок В.1 – Траншеи для укладки ПВТНК из ВЧШГ со стенками

а)



б)



СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

а – с ковшовой цепью, *б* – роторным; 1 – базовая машина; 2 – система управления положением рабочего органа; 3 – ковшовая цепь; 4 – ковшовый ротор; 5 – ленточный транспортер

Рисунок В.2 – Разработка протяженных траншей для укладки ПВТНК из ВЧШГ экскаваторами

В.2 Для разработки траншей глубиной до 3,5 м в немерзлых грунтах I-III группы (прямоугольного или трапециевидального профиля) и в мерзлых грунтах (прямоугольного профиля) для укладки ПВТНК из ВЧШГ рекомендуется применять экскаватор ЭТЦ-252 с цепным бесковшовым рабочим органом и цепными откосообразователями (рисунок В.3) для выгрузки разработанного грунта на обе стороны траншеи.

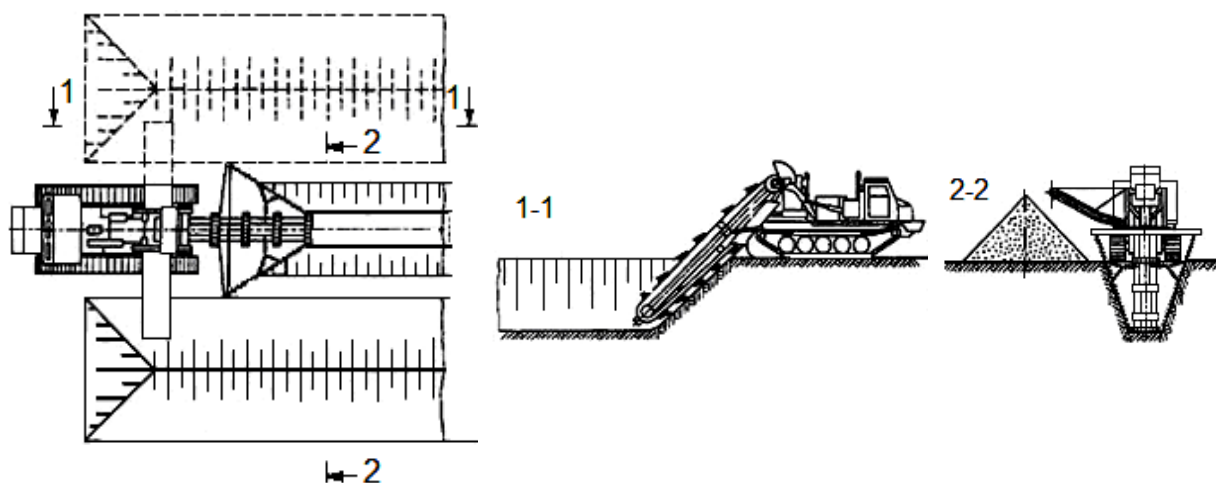


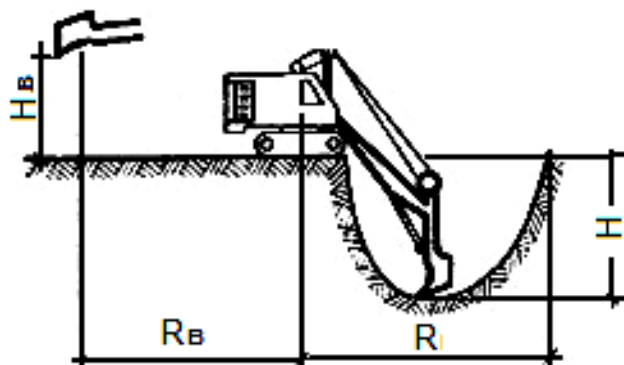
Рисунок В.3 – Разработка протяженной траншеи постоянного поперечного сечения экскаватором ЭТЦ-252 для укладки ПВТНК из ВЧШГ

В.3 Разработку траншей небольшой протяженности для укладки ПВТНК из ВЧШГ рекомендуется производить одноковшовыми экскаваторами (например, ЭО-3322Б). Их следует оборудовать ковшом (обратной лопатой или профильным) вместимостью от 0,15 до 2 м³. Чтобы избежать повреждения основания траншеи и не допустить переборов грунта, глубина копания должна быть меньше проектной, так называемый недобор, на 5...10 см. При выгрузке грунта в отвал (рисунок В.4)

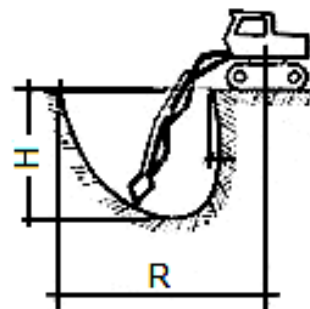
СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

расстояние от линии откоса траншеи до начала отвала грунта должно быть не менее 0,7 м - при глубине траншеи до 3 м и не менее 1,0 м – при глубине траншеи более 3 м.

а)



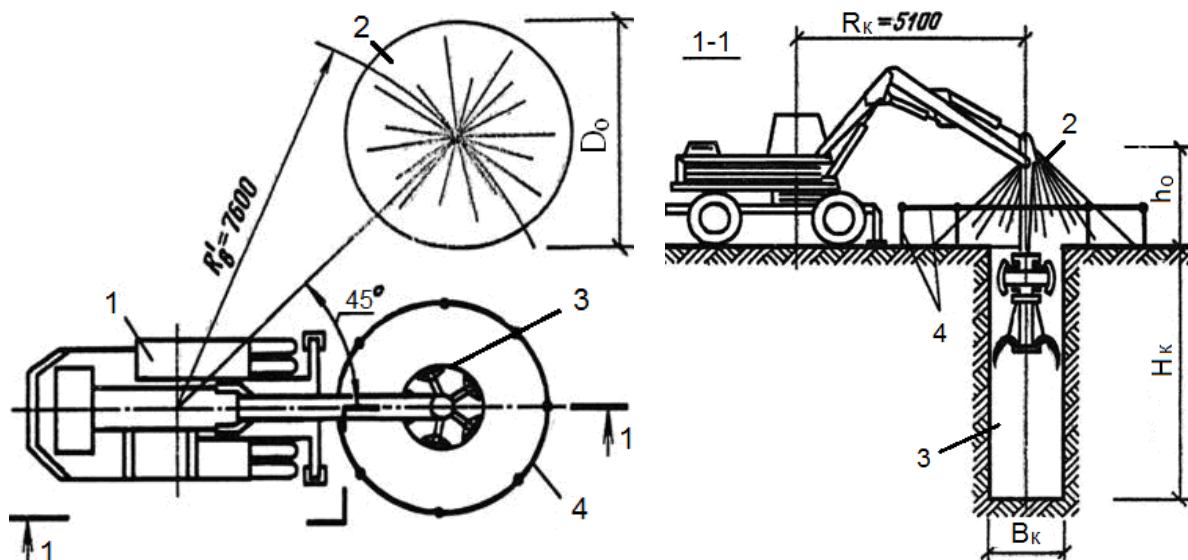
б)



а – канатной; б – гидравлической; R , H – радиус и глубина копания, $R_в$, $H_в$ – радиус и высота выгрузки

Рисунок В.4 – Разработка траншей для укладки ПВТНК из ВЧШГ экскаваторами с обратной лопатой и с системой управления

В.4 Котлованы для размещения камер переключения (колодцев) на трубопроводах из ВЧШГ рекомендуется разрабатывать экскаваторами с обратной лопатой либо с грейфером (рисунок В.5).



$D_о$, $h_о$ – диаметр и высота отвала грунта, $B_к$, $H_к$ – ширина и высота котлована, $R_к$, $R_в$ –

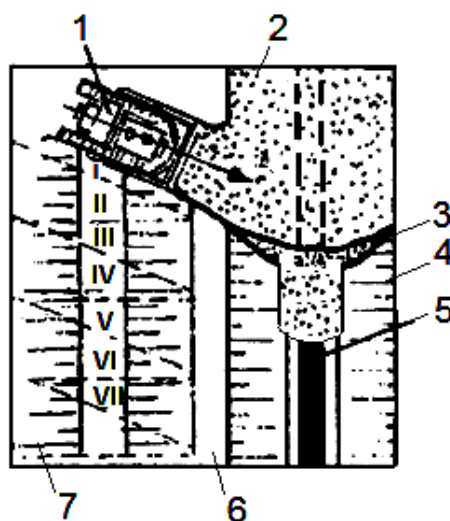
СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

радиусы копания и выгрузки грунта; 1 - экскаватор ЭО-3322Б, 2 – отвал грунта, 3 – котлован, 4 – ограждение

Рисунок В.5 – Разработка котлована для установки колодца на ПВТНК из ВЧШГ экскаватором ЭО-3322Б, оснащенным грейфером

В.5 Приямки для сборки раструбных соединений ТИ из ВЧШГ рекомендуется отрывать также экскаватором с последующей доводкой вручную под размер, учитывающий их фактическую длину, при диаметрах до 300 мм – перед укладкой каждой трубы на место, более 300 мм – за 1 – 2 дня до укладки.

В.6 Для окончательной засыпки траншеи, выше 0,7 м над трубопроводом из ВЧШГ, рекомендуется использовать экскаваторы-планировщики ЭО-3532А, 43212, 43213, одноковшовые экскаваторы ЭО-2621В, ЭО-3123, ЭО-4225, бульдозеры (рис. 6.ПЗ), погрузчики и т.п. с уплотнением слоев (с толщиной: из песка – 0,7 м, супесей и суглинков – 0,6 и глин – 0,5 м) гидромолотами, виброплитами массой до 100 кг, катками.



1 – бульдозер; 2 – засыпанная траншея; 3 – засыпка над трубами высотой 0,7 м; 4 – наклонная стенка траншеи; 5 – защитный слой засыпки; 6 – бровка траншеи; 7 – отвал грунта (I, III, V, VII и II, IV, VI – участки грунта для одной проходки бульдозера косые и поперечные)

Рисунок В.6 – Обратная засыпка траншеи с ПВТНК из ВЧШГ бульдозером

В.7 При комплексно-механизированной разработке выемок для прокладки ПВТНК из ВЧШГ в комплект рекомендуется также включать вспомогательные

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

механизмы (для транспортировки грунта, планировки и т.д.), соответствующие по производительности и энергозатратам ведущим землеройным машинам.

П р и м е ч а н и е – При использовании в качестве ведущей машины при разработке траншеи значительной глубины и больших размеров одноковшового экскаватора ЭО-5122, оборудованного унифицированной обратной лопатой с ковшом емкостью 1,6 м³, к примеру, рекомендуются:

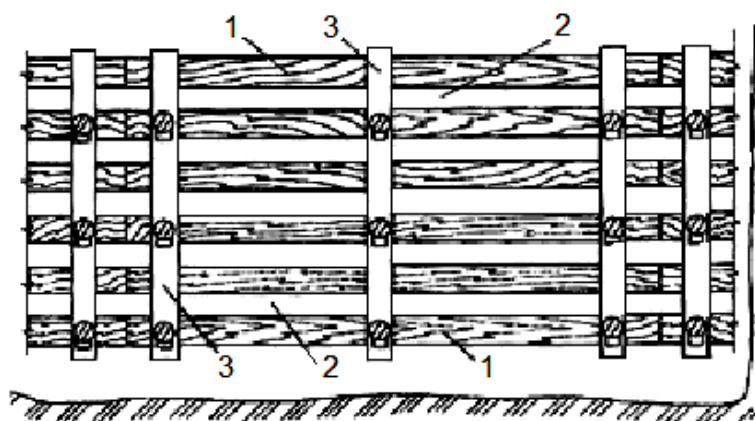
- для транспортировки грунта – автомобили-самосвалы КрАЗ-256В с емкостью кузова 6 м³ в количестве, соответствующем схеме их подачи к экскаватору;
- для зачистки дна, разравнивания грунта и обратной засыпки верхней зоны траншеи - бульдозер с габаритно-тактическими характеристиками, соответствующими реальным объемам перемещаемого грунта, например, ДЗ-110А с шириной ножа 3100 мм.

Выбор траншейных креплений для безопасной укладки подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

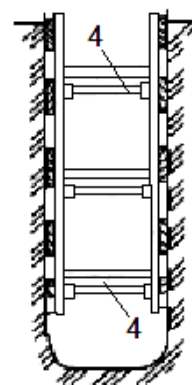
Г.1 В слабых осыпающихся грунтах или при близком расположении траншей для укладки ПВТНК из ВЧШГ к ответственным сооружениям следует использовать сплошное горизонтальное крепление, верхняя бортовая доска которых должна выступать над поверхностью земли для предотвращения попадания в траншею камней, комьев грунта и т.п.

Г.2 Для укладки ПВТНК из ВЧШГ в плотных грунтах рекомендуется использовать горизонтальное крепление траншей (рисунок Г.1), устраиваемое вразбежку из досок толщиной 40 – 50 мм, длиной 4,5 – 6,5 м на обеих стенках с прозорами 25 – 30 см. Горизонтальные доски с целью плотного прижатия их к стенкам траншеи необходимо раскреплять вертикальными стойками из досок и поперечными распорками соответствующей длины. Чтобы предохранить распорки от перекоса и выпадения после их установки, под ними к стойкам рекомендуется гвоздить бобышки.

а)



б)



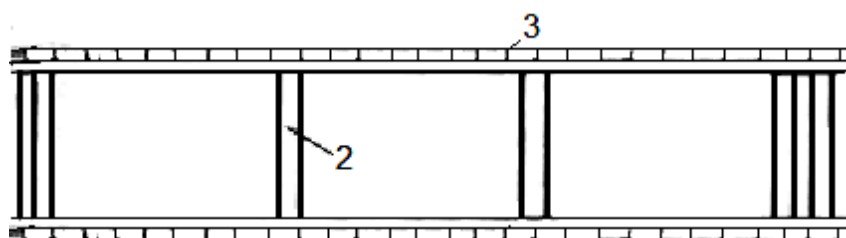
а – вид стенки траншеи; б – вид вдоль траншеи; 1 – доски; 2 – прозоры; 3 – стойки; 4 – распорки

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

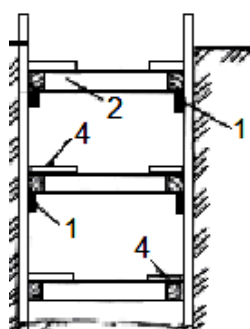
Рисунок Г.1 – Горизонтальное крепление стенок прямоугольной траншеи для укладки ПВТНК из ВЧШГ вразбежку

Г.3 Для укладки ПВТНК из ВЧШГ на значительной глубине в слабых сыпучих грунтах или вблизи ответственных надземных сооружений и (или) подземных коммуникаций рекомендуется использовать сплошное вертикальное крепление траншей, которое необходимо устраивать из вертикально поставленных досок толщиной 50 мм, прижатых к стенкам траншеи брусчатыми или дощатыми рамами при помощи распорок (рисунок Г.2).

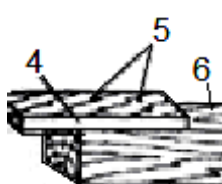
а)



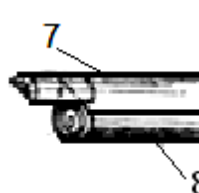
б)



в)



г)



а – вид сверху; б – вид вдоль траншеи; в, г – узлы сопряжения элементов креплений;

1 – бобышка; 2 – распорка; 3 – доски толщиной 50 мм; 4 – накладка из доски; 5 – гвозди; 6 – брус 100 мм; 7 – накладка из горбыля; 8 – бревно

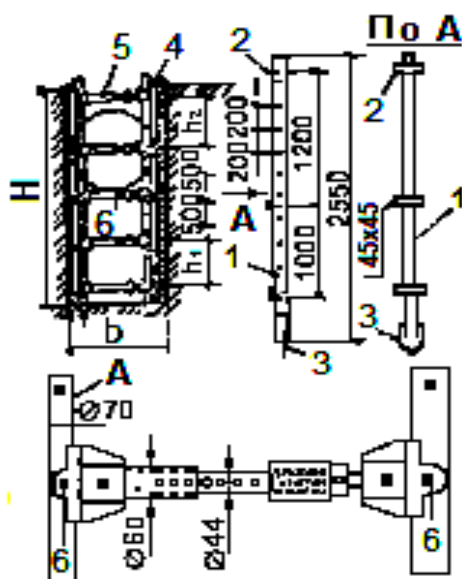
Рисунок Г.2 – Сплошное вертикальное крепление стенок траншеи для укладки ПВТНК из ВЧШГ

Траншею следует разрабатывать с одновременным осаживанием вертикальных досок и по мере углубления траншеи внутри устанавливать дополнительные рамы, расстояние между которыми по вертикали в среднем составляет 1,2 м, а для

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

предотвращения оседания рам под ними пришивают бобышки либо устанавливают короткие стойки из досок или бревен, длина которых равна расстоянию между рамами.

Г.4 Для траншей глубиной до 3 м рекомендуются распорные крепления, которые состоят из щитов (сплошных или с прозорами), стоек (или прогонов), раздвижных винтовых распорок или рам (рисунок Г.3), их следует устанавливать сразу же после отрывки траншеи (котлована).

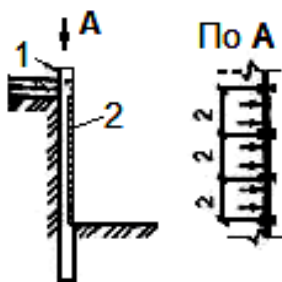


H, b – глубина и ширина траншеи; h_1, h_2 – расстояние между распорками;

1 – металлические стойки; 2 – уголок; 3 – заострение; 4 – щиты; 5 – распорки телескопической конструкции; 6 – болт

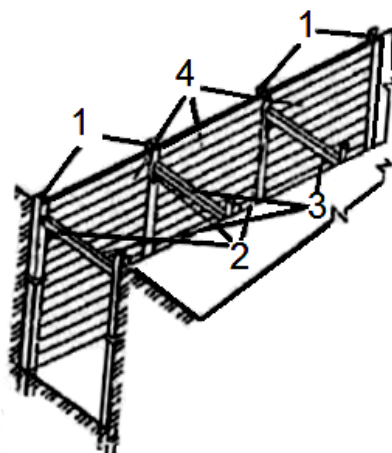
Рисунок Г.3 – Инвентарное распорное крепление стен траншей и котлованов для прокладки ПВТНК из ВЧШГ

Г.5 При глубинах траншей 3 м в слабых водонасыщенных грунтах целесообразно использовать консольные (рисунок Г.4) и консольно-распорные (рисунок Г.5) крепления, основными конструктивными элементами которых являются металлические стойки-сваи, сплошная забирка из досок и распорки между стойками.



1 – стойки; 2 – щиты и пластины

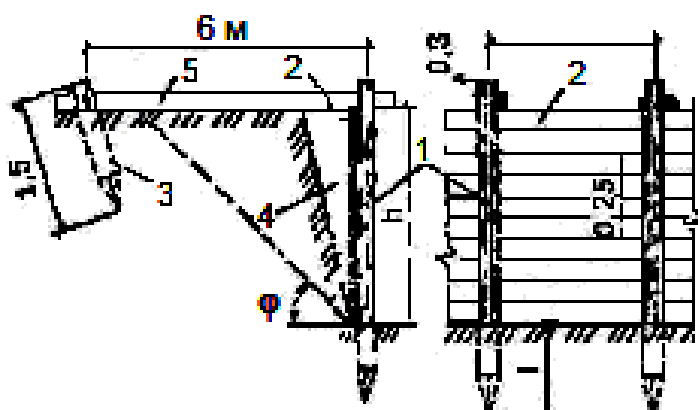
Рисунок Г.4 – Консольное крепление стен траншей и котлованов для прокладки ПВТНК из ВЧШГ



1 – двутавровые балки; 2 – поддерживающие стальные уголки; 3 – деревянные распорки; 4 – доски ограждающего элемента крепления (забирка)

Рисунок Г.5 – Консольно-распорное крепление стен траншей для прокладки ПВТНК из ВЧШГ

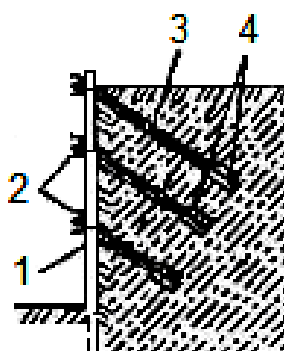
Г.6 При необходимости обеспечения свободного пространства в траншее, котловане целесообразно использовать консольно-анкерные крепления (рисунок Г.6), которые, в отличие от консольных, имеют анкеры, состоящие из якорей и к стойкам; расчетное количество якорей следует устанавливать от бровки на расстоянии не менее $1,5 h$ (h - глубина траншеи, котлована).



1 – стойки; 2 – забирка; 3 – свая-анкер; 4 – засыпка; 5 – тяжи

Рисунок Г.6 – Консольно-анкерное крепление стен выемок для прокладки ПВТНК из ВЧШГ

Г.7 При глубоких траншеях и котлованах, большом боковом давлении грунта, сложных гидрогеологических условиях, необходимости обеспечения водонепроницаемости креплений стенок целесообразно использовать шпунтовые ограждения (рисунок Г.7).



1 – шпунтовая стенка; 2 – балки; 3 – тяги; 4 – анкеры

Рисунок Г.7 – Шпунтовое ограждение стен траншей и котлованов с внутренним анкерным креплением для прокладки ПВТНК из ВЧШГ

Г.8 Для крепления стенок траншей для прокладки трубопроводов из ВЧШГ и котлованов для размещения камер переключения (колодцев) глубиной более 3 м, в первую очередь, следует использовать современные инвентарные крепления, которые создают благоприятные условия для максимально быстрого укрепления стенок выемок, так как они изготавливаются полностью из стали и позволяют вести укрепление траншей методом постепенного погружения с одновременным подъемом грунта, что

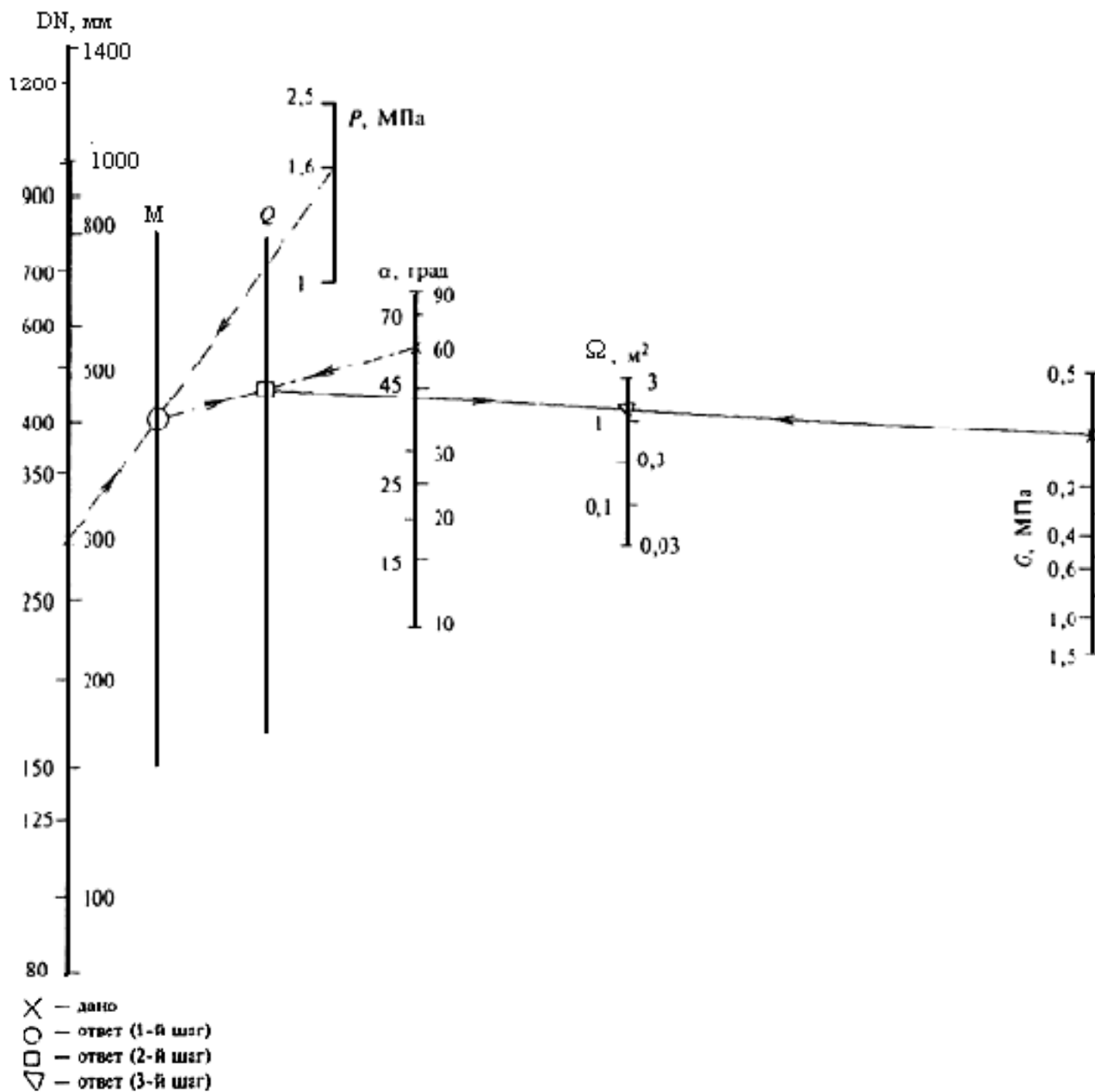
СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

увеличивает безопасность земляных работ и позволяет работать в максимально узкой выемке и иногда в разрабатываемой в плывунах.

Приложение Д

(обязательное)

Номограмма на выровненных точках для выбора опорной площади упоров
для подземных водопроводов и трубопроводов
напорной канализации из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом труб
класса 9 [2]



DN — номинальный диаметр, P — внутреннее давление, α — угол поворота трассы, Ω — опорная площадь, G — прочность грунта, M, Q — промежуточные шкалы

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Приложение Е

(обязательное)

Форма акта освидетельствования скрытых работ при строительстве подземных водопроводов и трубопроводов напорной канализации из труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом (по РД 11-02-2006 [11])

АКТ

ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СКРЫТЫХ РАБОТ

№ _____ «_____» _____ 20____ г.

Представитель застройщика или заказчика _____

должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам
строительного контроля _____

должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации _____

должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы,
подлежащие освидетельствованию _____

должность, фамилия, инициалы,

реквизиты документа о представительстве

а также иные представители лиц, участвующих в освидетельствовании: _____

наименование, должность, фамилия, инициалы, реквизиты документа о представительстве

произвели осмотр работ, выполненных _____

наименование лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы
и составили настоящий акт о нижеследующем:

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

1 К освидетельствованию предъявлены следующие работы _____

наименование скрытых работ

2 Работы выполнены по проектной документации _____

номер, другие реквизиты чертежа,

наименование проектной документации, сведения о лицах, осуществляющих подготовку раздела

проектной документации

3 При выполнении работ применены _____

наименование строительных материалов,

(изделий) со ссылкой на сертификаты или другие документы, подтверждающие качество

4 Предъявлены документы, подтверждающие соответствие работ
предъявляемым к ним требованиям: _____

исполнительные схемы и чертежи, результаты экспертиз, обследований,

лабораторных и иных испытаний, выполненных работ, проведенных в процессе строительного контроля

5 Даты: начала работ «____» _____ 20____ г.

окончания работ «____» _____ 20____ г.

6 Работы выполнены в соответствии с _____

указываются наименование, статьи (пункты) технического регламента

(норм и правил), иных нормативных правовых актов, разделы проектной документации

7 Разрешается производство последующих работ по _____

наименование работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения

Дополнительные сведения _____

Акт составлен в _____ экземплярах.

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Приложения:

Представитель застройщика или заказчика _____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представитель лица, осуществляющего строительство _____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представитель лица, осуществляющего строительство, по вопросам
строительного контроля _____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представитель лица, осуществляющего подготовку проектной документации ____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представитель лица, осуществляющего строительство, выполнившего работы,
подлежащие освидетельствованию _____

должность, фамилия, инициалы, подпись

Представители иных лиц:

должность, фамилия, инициалы, подпись

должность, фамилия, инициалы, подпись

должность, фамилия, инициалы, подпись

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Приложение Ж

(рекомендуемое)

Форма акта сдачи-приемки водопровода из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом

**АКТ
СДАЧИ-ПРИЕМКИ ВОДОПРОВОДА ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ
ГРАФИТОМ**

г. _____ " ____ " _____ 20 ____ г.

(наименование и адрес объекта)

ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Технадзора заказчика _____
(ФИО и должности)

Подрядной организации (исполнителя работ) _____

(ФИО и должности ответственных должностных лиц, зарегистрированных в территориальном
органе Госархстройнадзора)

Эксплуатационной организации _____
(ФИО и должности)

произвели осмотр и приемку в эксплуатацию самотечного трубопровода канализации
из ТПСС и установили:

- 1 Строительство самотечного трубопровода канализации из ТПСС соответствует проекту и СП 32.13330 и СП 129.13330.
- 2 Водопровод из ВЧШГ удовлетворяет требованиям по прочности.
- 3 Водопровод из ВЧШГ удовлетворяет требованиям по водонепроницаемости.

На основании произведенного осмотра водопровода из ВЧШГ по всей трассе и сравнения с проектом, выборочной проверки на прочность и водонепроницаемость предъявленный к сдаче-приемке трубопровода водоснабжения из ВЧШГ считать принятым и допущенным к эксплуатации.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Технадзора заказчика _____ (подписи, Ф.И.О.)

Подрядной организации _____ (подписи, Ф.И.О.)

Эксплуатационной организации _____ (подписи, Ф.И.О.)

СТО НОСТРОЙ 147, проект, окончательная редакция

Приложение И

(рекомендуемое)

**Форма акта сдачи-приемки трубопровода напорной канализации из
высокопрочного чугуна с шаровидным графитом**

АКТ

СДАЧИ-ПРИЕМКИ НАРУЖНЫХ ТРУБОПРОВОДА НАПОРНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

г. _____ «____» _____ 20 _____ г.

(наименование и адрес объекта)

ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Технадзора заказчика _____
(ФИО и должности)

Подрядной организации (исполнителя работ) _____
(ФИО и должности)

Авторского надзора (заполняется, если на объекте осуществлялся авторский надзор)

(ФИО и должности ответственных должностных лиц, зарегистрированных в территориальном
органе Госархстройнадзора)

Эксплуатационной организации _____
(ФИО и должности)

произвели осмотр и приемку в эксплуатацию трубопровода напорной канализации из
ВЧШГ и установили:

1 Строительство трубопровода напорной канализации из ВЧШГ соответствует
проекту, СП 32.13330 и СП 129.13330.

2 Трубопровод напорной канализации из ВЧШГ удовлетворяет требованиям по
прочности.

3 Трубопровод напорной канализации из ВЧШГ удовлетворяет требованиям по
водонепроницаемости.

На основании произведенного осмотра трубопровода напорной канализации из ВЧШГ
по всей трассе и сравнения с проектом, выборочной проверки на прочность и
водонепроницаемость предъявленный к сдаче-приёмке трубопровод напорной
канализации из ВЧШГ считать принятым и допущенным к эксплуатации.

ПРЕДСТАВИТЕЛИ:

Технадзора заказчика	_____	(подписи, Ф.И.О.)
Генподрядной организации	_____	(подписи, Ф.И.О.)
Авторского надзора	_____	(подписи, Ф.И.О.)
Эксплуатационной организации	_____	(подписи, Ф.И.О.)

Библиография

- | | | |
|-----|---|--|
| [1] | Свод правил
СП 40-109-2006 | Проектирование и монтаж водопроводных и канализационных сетей с применением высокопрочных труб из чугуна с шаровидным графитом |
| [2] | Свод правил
СП 40-106-2002 | Проектирование и монтаж подземных трубопроводов водоснабжения с использованием труб из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом |
| [3] | DIN EN 545-2011 | Трубы, фитинги, арматура и их соединения из чугуна с шаровидным графитом для водопроводов. Требования и методы испытаний |
| [4] | Международный стандарт
ISO 8179-2:1995 | Трубы из чугуна с шаровидным графитом. Наружное цинковое покрытие. Часть 2. Покрытие краской с большим содержанием цинковой пыли и отделочный слой |
| [5] | Международный стандарт
ISO 4179:2005 | Трубы и фитинги из чугуна с шаровидным графитом для напорных и ненапорных трубопроводов. Футеровка цементным раствором |
| [6] | DIN 28603-2002 | Трубы и фитинги из чугуна с шаровым графитом. Штекерные соединения. Гнезда и прокладки |
| [7] | DIN EN 1092-2-1997 | Фланцы и их соединения. Круглые фланцы для труб, клапанов, фитингов и |

- арматуры с обозначением PN. Часть 2.
Фланцы из литейного чугуна
- [8] Технические условия Кольца резиновые уплотнительные для
ТУ 2531-067-50254094- соединения чугунных труб типа
2004 «TYTON»
- [9] Технические условия Манжеты резиновые уплотнительные для
ТУ 405821-2003 соединения чугунных труб типа «RJ»
- [10] ТУ 1461-037-50254094- Трубы чугунные напорные
2008* высокопрочные
- [11] РД 11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения
исполнительной документации при
строительстве, реконструкции,
капитальном ремонте объектов
капитального строительства и
требования, предъявляемые к актам
освидетельствования работ, конструкций,
участков сетей инженерно-технического
обеспечения

Виды работ 16, 17.2, 17.3, 17.7, 25.6 по приказу Минрегиона России от
30.12.2009 № 624

Ключевые слова: стандарт организации, инженерные сети наружные, высокопрочный чугун с шаровидным графитом, подземный водопровод, трубопровод напорной канализации, фасонные соединительные части, монтаж
