

ООО «Группа ПОЛИПЛАСТИК»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ООО «Группа
ПОЛИПЛАСТИК»

[Signature]
М.И. Горилловский

18 02 2011

СТО 73011750-007-2-2010

Безнапорные трубопроводы из полиэтиленовых и
полипропиленовых труб типа КОРСИС

Часть 2

ПРАВИЛА

проектирования и монтажа самотечных
трубопроводов водоотведения из полиэтиленовых труб
КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ

Дата введения с 24 февраля 2011

СОГЛАСОВАНО

РАЗРАБОТАНО

Заместитель генерального директора
ООО «Группа ПОЛИПЛАСТИК»

[Signature]
Е.В. Бутринов

16 02 2011

Старший инженер

[Signature]
А.К. Тишкин

16 02 2011

Москва 2010

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения стандартов организации в Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5 «Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации». Настоящий стандарт организации (далее – стандарт) направлен на развитие свода правил СП 40-102, а так же других действующих документов в строительстве на территории Российской Федерации .

Сведения о стандарте организации

1 РАЗРАБОТАН ООО “Группа ПОЛИПЛАСТИК“

2 Настоящий стандарт организации разработан в соответствии с требованиями СНиП 10-01, с учетом основных положений СНиП 2.04.03 , СНиП 3.05.04*, а также СНиП 12.04 Часть 2, включая изменения, касающиеся погрузочно-разгрузочных и земляных работ, гидравлических и пневматических испытаний

3 Утвержден и введен в действие

ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт организации не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ООО “Группа ПОЛИПЛАСТИК “

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения.....	2
4	Показатели труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ.....	4
5	Транспортирование, складирование и хранение труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ	5
6	Особенности проектирования самотечных трубопроводов водоотведения из труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ.....	7
	6.1. Выбор диаметра труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ по гидравлическим показателям самотечных водоотводящих трубопроводов.....	7
	6.2. Выбор труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ по прочностным показателям подземных безнапорных водоотводящих трубопроводов.....	8
7	Прокладка наружных самотечных трубопроводов водоотведения с использованием труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ	17
	7.1. Общие положения	17
	7.2. Земляные работы	19
	7.3. Технология монтажа труб КОРСИС ПЛЮС	33
	7.4. Технология монтажа труб КОРСИС АРМ.....	41
	7.5. Сопряжение трубопроводов водоотведения из полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ с колодцами.....	43
	7.6. Испытания полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ	48
8	Сдача и приемка в эксплуатацию самотечных трубопроводов водоотведения из труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ.....	49
9	Устранение возможных дефектов монтажа и ремонт трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ	50
10	Требования безопасности при прокладке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ	58
11	Охрана окружающей среды.....	59
	Приложение А (справочное) Таблицы размеров труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ61	
	Приложение Б (справочное) Массы полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ	64
	Приложение В (справочное) Основные показатели труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ	66
	Библиография.....	67

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт организации распространяется на проектирование, строительство и эксплуатацию подземных самотечных трубопроводов сетей водоотведения (канализации и водостоков) из полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ, расположенных на жилых районах, микрорайонах, жилых группах и участках.

Стандарт применим на всей территории России, независимо от организационно-правовой собственности, всеми юридическими и физическими лицами (включая иностранные, а также совместные предприятия с участием зарубежных партнеров), осуществляющими проектирование, монтаж, эксплуатацию и ремонт подземных самотечных трубопроводов водоотведения с использованием трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ. (Исключение из стандарта каких-либо положений, либо их дополнений, должны специально обосновываться технически и экономически Пользователем, с обязательным уведомлением об этом разработчиков данного стандарта).

1.2 Стандарт устанавливает:

- основные требования, предъявляемые к полиэтиленовым трубам КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ и их соединениям, проектированию, погрузке, разгрузке и хранению, а также прогрессивные методы монтажа подземных самотечных трубопроводов водоотведения (канализации и водостоков) и их испытания, ремонта и эксплуатации;

- способы присоединения трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ между собой, прохода сквозь стенки смотровых канализационных (водосточных) колодцев, порядок проведения гидравлического расчета и проверки прочности подземных самотечных трубопроводов водоотведения из них, способы и типовые технологические процессы монтажа, ремонта и сдачи-приёмки в эксплуатацию, обеспечивающие высокое качество, надежность, экологичное и безопасное производство работ.

1.3 Данный стандарт содержит обязательные, рекомендуемые, справочные и информационные положения по проектированию, монтажу, ремонту и эксплуатации трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-98 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы определения»

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»

ГОСТ 12.4.121-83 Система стандартов безопасности труда. Противогазы промышленные фильтрующие. Технические условия

ГОСТ 1066 -90 Проволока латунная. Технические условия

ГОСТ 15150-90 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 22235-76 Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ

ГОСТ 22689.0-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части

ГОСТ 26653-90 Подготовка генеральных грузов к транспортированию

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Методы испытаний на воспламеняемость

ГОСТ Р 1.5-2001 Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации.

3 Термины и определения

3.1 **внутренний диаметр d_i , мм:** Измеренный внутренний диаметр в любом поперечном сечении трубы, округленный в большую сторону до 0,1 мм.

3.2 **номинальный внутренний диаметр DN/ID (мм):** Условное обозначение размера, соответствующее минимальному среднему внутреннему диаметру.

3.3 **КОРСИС ПЛЮС:** Труба, изготовленная методом спиральной намотки профиля расплава. Трубы изготавливают с раструбом с закладным нагревательным элементом (извлечение из ТУ 2248–005–73011750).

3.4 **КОРСИС АРМ:** Труба, изготовленная методом спиральной намотки профиля расплава, с повышенной кольцевой жесткостью (извлечение из ТУ 2248–017–73011750).

3.5 **фитинг:** Соединительная часть трубопровода, устанавливаемая в местах его разветвлений, поворотов, переходов на другой диаметр, а также при необходимо-

сти частной сборки и разборки труб. Служат для герметичного соединения трубопровода и других вспомогательных целей.

3.6 муфта: Тип фитингов, осуществляющий соединение труб между собой, не изменяя направление монтируемого трубопровода, или замену неисправных участков трубы. Представляет собой деталь, соответствующую по конструкции и материалу трубам, которые она соединяет. Служат для создания прочного и герметичного соединения труб.

3.7 уплотнительное кольцо: Изделие из резины создающие герметизацию соединения.

3.8 сварное соединение: Место сопряжения двух труб с использованием сварки раструба и спигота на одной и на другой трубах соответственно.

3.9 электроимпульсная (электрофузионная) сварка труб: Соединение двух полиэтиленовых элементов (раструба на одной трубе и спигота на другой) путём прогрева и оплавления материала нагреваемой электрическим током металлической проволоки (электроспирали), заложенной в одном из свариваемых элементов (раструбе), образования при этом однородного расплава с последующим образованием сварного шва при кристаллизации полиэтилена вследствие охлаждения.

3.10 кольцевая жесткость трубы: Комплексный параметр трубы с определённой геометрией, отражающий связь уменьшения диаметра и сжимающей нагрузки, линия действия которой проходит вдоль этого диаметра.

3.11 партия: Определенное количество труб, из которых может быть отобран образец для испытаний.

3.12 предельное отклонение: Величина, на которую может отличаться фактическое значение какого-либо параметра трубы, раструба, спигота от стандартной величины.

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

3.14 подземная канализация: Система подземных трубопроводов, по которым транспортируются различные стоки.

3.15 самотечная канализация: Система трубопроводов, по которой самотеком транспортируются фекальные (бытовые) стоки.

3.16 подземные водостоки (ливнестоки): Система трубопроводов, по которой транспортируются ливневые (дождевые) и талые воды (стоки).

3.17 канализационный колодец: Сооружение в системе подземной канализации, служащее для сопряжения трубопроводов, проходящих по разным направлениям и ис-

пользуемых при эксплуатации для ревизии канализационной сети при профилактических мероприятиях и для ликвидации засоров.

3.18 водосточный колодец: Сооружение в системе подземных водостоках, служащее для сопряжения трубопроводов, проходящих по разным направлениям и различных диаметров, используемых при эксплуатации для ревизии водосточной сети при профилактических мероприятиях и для ликвидации засоров.

3.19 водоприёмный колодец: Сооружение на подземном водостоке, служащее для приёма стоков (дождевых и талых вод) с поверхности земли через водоприёмную решётку и транспортирования их в водоотводящий трубопровод.

3.20 траншея: Продолговатая прорезь в грунте для расположения трубопровода.

3.21 насыпь: Грунтовое возвышение над трубопроводом.

3.22 технология строительного производства: Совокупность технологических процессов и методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы изделий или материалов, создающих новое качество материального продукта относительно первоначального состояния ресурсов и материалов.

4 Показатели труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ

4.1 Теоретические значения кольцевой жесткости труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС

$$\text{АРМ} : SN = \frac{E_p I}{d^3}, \quad (4.1)$$

где E_p - модуль упругости материала трубы при растяжении, кН/м^2 , следует принимать

$$E_p = 10^6 \text{ кН/м}^2;$$

I – момент инерции профиля стенки трубы на 1 мм длины (см. Приложение А таблицы А1, А.2 и А.3);

d – диаметр по центру тяжести профиля в поперечном сечении стенки трубы, мм:

$$d = d_i + 2a, \quad (4.2)$$

где a - расстояние до центра тяжести профиля, мм.

4.2 Доступные длины для труб КОРСИС ПЛЮС - строительная (эффективная) длина труб L определяется заказом, но не более 6 метров. Их полная длина L_T включает гладкий конец под сварку длиной $L_{TK} \approx 0,2$ м. Предельное отклонение длин не более 1%.

метров. Масса полиэтиленовых труб Корсис Плюс всех диаметров рассчитана для 6 м длины (смотри приложение Б таблицы Б1, Б2).

4.3 Доступные длины для труб КОРСИС АРМ - строительная (эффективная) длина труб L определяется заказом, но не более 13 метров (максимальная транспортная длина). Масса полиэтиленовых труб КОРСИС АРМ всех диаметров рассчитана для 6 м длины (приложение Б таблица Б3).

4.4 Основные показатели труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ приведены в приложении В таблица В1.

4.5 Трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ изготавливаются из композиций полиэтилена высокой плотности (с плотностью не менее 950 кг/м^3), в том числе импортных. Трубы могут быть изготовлены с включением в полиэтиленовую композицию вторичного сырья той же марки, образующегося при собственном производстве труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ, с содержанием сажи не менее 2 %. Композиции полиэтилена, применяемые для изготовления наружного слоя, должны быть светостабилизированы 2-2,5 % технического углерода (сажи).

4.6 Химическая стойкость труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ соответствует показателям приведённым в таблицах химической стойкости СН-550 (п.1 и п.2), Пособие к СН-550 и ISO TR 10358.

4.7 Допустимая температура транспортируемой жидкости (в безнапорном режиме) для труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ составляет $+60^\circ\text{C}$, аварийная $+95^\circ\text{C}$ по ГОСТ 22689.

5 Транспортирование, складирование и хранение труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ

5.1 Трубы могут транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с нормативно-правовыми актами и правилами погрузки, крепления и перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта - ГОСТ 26653, а также ГОСТ 22235 – на железнодорожном транспорте с максимальным использованием вместимости транспортного средства.

5.2 Трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность – от нанесения порезов глубиной более, мм: 5 – на выступах и 2 – во впадинах, спиготах и раструбах (для Корсис Плюс).

5.3 При перевозке трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, используя для их закрепления специальные профильные прокладки, и предохранять от острых металлических углов и ребер платформы. При транспортировке и выполнении погрузочно-разгрузочных работ запрещается подвергать трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ ударным нагрузкам. Не следует допускать сбрасывание их с транспортных средств.

5.4 Погрузочно-разгрузочные работы и транспортирование труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ допускается производить при температурах не ниже минус 40°C; при более низких температурах должны использоваться специальные средства, обеспечивающие их фиксацию и соблюдение особых мер предосторожности.

5.4 При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортирование труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ, следует учитывать морозостойкость материала полиэтилена минус 70°C. Требуется оберегать трубы от ударов при температуре окружающей среды ниже минус 20°C. Нормы условий работ на открытом воздухе приведены в СанПин 2.2.3.1384, и регламентируются актами регионального значения.

5.5 Поступившие на объект для хранения (на монтаж) трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ должны иметь на каждую партию 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;
- результаты испытаний или подтверждение о соответствии качества труб требованиям технических условий (ТУ 2248–005–73011750); (ТУ 2248–017–73011750)
- отметку отдела технического контроля.

5.6 Трубы хранят по ГОСТ 15150, раздел 10 в условиях 5 (ОЖ4 – навесы в районах с умеренным и холодным климатом). Допускается хранение в условиях 8 (ОЖ3 – открытые площадки в районах с умеренным и холодным климатом) сроком не более 12 мес. При длительном хранении при открытом складировании на территории предприятия - изготовителя или на строительных площадках трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей. Целесообразно хранить в не отапливаемых складских помещениях или на складских площадках под навесом, ис-

ключая вероятность их механических повреждений. При хранении в отапливаемых складах их не допускается располагать ближе одного метра к отопительным приборам.

5.7 Трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ в штабелях хранят на ровных площадках, укладывая их раструбами в разные стороны таким образом, чтобы обеспечивалось полное касание частей труб без раструба. Высота штабеля принимается с учетом массы полиэтиленовых труб но не более 5 м. Для предотвращения их самопроизвольного раскатывания следует устанавливать боковые опоры. Различные по диаметру и кольцевой жёсткости трубы КОРСИС ПЛЮС или КОРСИС АРМ должны храниться отдельно.

5.8 Внутренняя поверхность раструба с закладной электроспиралью и наружная – спигота трубы КОРСИС ПЛЮС должны быть защищены светостабилизированной полиэтиленовой пленкой. Трубы КОРСИС АРМ не упаковываются.

5.9 Доставка труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ на строительную площадку должна производиться специально оборудованным автотранспортом. Длина свисающих концов не должна превышать 20 % от длины трубы.

5.10 Разгрузочно-погрузочные работы следует производить с учетом массы труб (Приложение Б таблицы Б.1-Б.3) вручную либо автопогрузчиком (автокраном) с использованием строп или мягких полотенец.

6 Особенности проектирования самотечных трубопроводов водоотведения из труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ

При проектировании систем водоотведения следует стремиться к экономичному использованию труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ. Для этого необходимо минимизировать и учитывать:

- диаметры, при условии, что водоотводящие трубопроводы из них будут обеспечивать пропуск расчётных расходов при минимальных уклонах,
- кольцевые жесткости, при условии, что подземные трубопроводы из них будут в достаточной мере противодействовать грунтовым, транспортным и др. нагрузкам при длительной эксплуатации,
- химическую стойкость материалов трубопроводов.

6.1 Выбор диаметра труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ следует производить с учётом гидравлических показателей.

6.1.1 При проведении гидравлических расчетов подземных самотечных

водоотводящих трубопроводов из полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ следует пользоваться гидравлическими формулами, таблицами и номограммами, а также соблюдать основные требования СНиП 2.04.03, СП 40-102 и настоящего стандарта.

6.2 Выбор труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ по прочностным показателям подземных безнапорных водоотводящих трубопроводов.

6.2.1 Подземные трубопроводы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ должны рассчитываться с учетом совместного воздействия внешней приведенной нагрузки, $R_{пр}$, (от давления грунта, постоянных и временных поверхностных нагрузок и внешнего гидростатического давления, $R_{г.в.}$). Выбор полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ по прочностным показателям следует производить с использованием методики, приводимой в СП 40-102.

6.2.2 Определение необходимой несущей способности труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ при совместном воздействии приведенной внешней нагрузки, $R_{пр}$ и внешнего гидростатического давления, $R_{г.в.}$, производится по условию устойчивости круговой формы и по предельно допустимой величине относительного укорочения вертикального диаметра её поперечного сечения.

6.2.3 Пример расчёта на прочность трубопровода КОРСИС ПЛЮС, внутренним диаметром 1400 мм. Исходные данные:

1) Данные по трубе КОРСИС ПЛЮС:

Наружный диаметр $D_n = 156,2$ см

Внутренний диаметр $D_v = 140$ см

Момент инерции, $I = 17,34$ см³

Эквивалентная толщина стенки $s = 6,52$ см

Расчетный диаметр $D = D_v + 2s = 140 + 2 \cdot 6,52 = 153,05$ см

2) Материал трубы КОРСИС ПЛЮС:

Кратковременный модуль упругости $E_0 = 1050$ МПа

Долговременный модуль упругости $E_t = 200$ МПа

Коэффициент Пуассона материала трубы $\mu = 0,32$

Предел текучести при растяжении $\sigma = 22$ МПа

3) Условия прокладки:

Глубина заложения трубопровода КОРСИС ПЛЮС $H_{гр1}=1,4$ м

Глубина заложения до оси трубопровода КОРСИС ПЛЮС

$$H_{гр2} = H_{гр1} + D_H/2 = 1.4 + 0,78 = 2,18 \text{ м}$$

Таблица 6.1 – Характеристики грунтов

Категория грунта	Наименование грунта	Объемная масса грунта, т/м^3	Модуль деформации грунта засыпки $E_{гр}$, МПа при степени уплотнения			
			0,85	0,92	0,95	0,98
Г-I	Пески гравелистые, крупные и средней крупности	17	5 (50)	8 (80)	16 (160)	26 (260)
Г-II	Пески мелкие	17,5	3,5 (35)	6 (60)	12 (120)	18 (180)
Г-III	Пески пылеватые, супеси	18	2,5 (25)	5 (50)	7,5 (750)	10 (100)
Г-IV	Суглинки полутвердые, тугомягкие и текуче-пластичные	18	2 (20)	3,5 (35)	5,5 (55)	8 (80)
Г-V	Супеси и суглинки твердые	18,5	1,5 (15)	2,5 (25)	5 (50)	7,5 (75)
Г-VI	Глины	19	0,9 (9)	1,2 (12)	2,5 (25)	3,5 (35)

Расположение грунтовых вод на глубине 1 м, высота грунтовых вод над трубой $H_{ГВ}=0,4$ м

4) Грунт:

Удельный вес грунта засыпки траншеи $\gamma=17$ кН/м³

Модуль деформации грунта в пазухах траншеи $E_{гр}=16$ МПа

Таблица 6.2 – Коэффициенты по СП 40-102

Коэффициент, учитывающий качество уплотнения постели грунта.	Кσ	При тщательном контроле - 0,75, при периодическом контроле - 1, при отсутствии контроля - 1,5.
Коэффициент, учитывающий запаздывание овализации сечения трубы во времени	Кτ	Может принимать значения от 1 до 1,5. Рекомендуемое значение для расчётов - 1,25.
Коэффициент уплотнения грунта	Кν	Рекомендуется принимать не менее 0,92. При значении $K_{\nu} \geq 0,95$ в расчётах допускается принимать 1.
Коэффициент прогиба, учитывающий качество подготовки ложа и уплотнения	Кw	При тщательном контроле - 0,09, при периодическом контроле - 0,11, при отсутствии контроля - 0,13.

Окончание Таблицы 6.2

Коэффициент, учитывающий влияние кольцевой жесткости на овализацию трубы	Кж	Можно принимать равным 0,15.
Коэффициент, учитывающий влияние грунта за-сыпки на овализацию трубы.	Кгр	Можно принимать равным 0,06.
Коэффициент запаса на овализацию трубы	Кзψ	Для самотечных трубопроводов равен 1.
Коэффициент запаса на устойчивость оболочки к действию внешних нагрузок.	Кзу	Можно принимать равным 3.
Коэффициент, учитывающий процесс округления овализованной трубы под действием внутреннего давления в трубопроводе.	Кок	Для безнапорных трубопроводов равен 1.
Коэффициент, учитывающий глубину заложения трубопровода до верха трубы.	n	При Н<1 м равен 0,5, при Н>1 м равен 1.

Исходя из наших условий, принимаем:

$K_{ок}=1$, $K_{т}=1.25$, $K_{у}=1$, $K_{w}=0,11$, $K_{ж}=0,15$, $K_{гр}=0,06$, $K_{зψ}=1$, $K_{зу}=3$, $n=1$

Прочностной расчёт:

Нагрузка от давления грунта $q_{гр}$, МПа, вычисляется по формуле:

$$q_{гр} = \frac{\gamma_{гр} H_{гр2}}{1000} \quad (6.1)$$

$$q_{гр} = 17 \cdot 2,18 / 1000 = 0,037 \text{ МПа}$$

Таблица 6.3 – Виды транспортной нагрузки

№	Тип транспортной нагрузки	Вес ТС G, кН	Длина ТС а, м	Ширина ТС b, м	Описание
1	-	0	1	1	Транспортная нагрузка отсутствует
2	НК-30	294	7,6	3	3-х осный колёсный транспорт массой до 30 т
3	НГ-60	589	5	3,3	Гусеничный транспорт массой до 60 т
4	НК-80	785	3,8	3,5	4-х осный колёсный транспорт массой до 80 т

Транспортная нагрузка $q_{тр}$, МПа, вычисляется по формуле:

$$q_{тр} = \frac{G}{1000S} \quad (6.2)$$

$$q_{тр} = 785 / 1000 \cdot 32,6959 = 0,0240 \text{ МПа}$$

G-вес транспорта

S-площадь давления транспорта

Нагрузка от давления грунтовых вод $Q_{ГВ}$, МПа, вычисляется по формуле:

$$Q_{ГВ} = \gamma_{В} \cdot H_{ГВ} \quad (6.3)$$

$$Q_{ГВ} = 0,01 \cdot 0,4 = 0,004$$

Суммарная внешняя вертикальная нагрузка Q_c , МПа, вычисляется по формуле:

$$Q_c = Q_{Гр} + Q_{Тр} + Q_{ГВ} \quad (6.4)$$

$$Q_c = 0,037 + 0,0240 + 0,004 = 0,065$$

Кратковременная кольцевая жесткость G_0 , МПа, вычисляется по формуле:

$$G_0 = \frac{53,7 E_0 \cdot I}{((1-\mu^2) \cdot D^3)} \quad (6.5)$$

$$G_0 = 53,7 \cdot 1050 \cdot 17,34 / (1 - 0,32^2) \cdot 151,8^3 = 0,3505$$

Длительная кольцевая жесткость G_{τ} , МПа, вычисляется по формуле:

$$G_{\tau} = \frac{53,7 E_{\tau} \cdot I}{((1-\mu^2) \cdot D^3)} \quad (6.6)$$

$$G_{\tau} = 53,7 \cdot 200 \cdot 17,34 / (1 - 0,32^2) \cdot 151,8^3 = 0,0598$$

Относительное укорочение вертикального диаметра под действием грунтовой нагрузки, вычисляется по формуле:

$$\Psi_{Гр} = \frac{K_{ок} \cdot K_{\tau} \cdot K_w \cdot Q_{Гр}}{(K_{ж} \cdot G_0 + K_{Гр} \cdot E_{Гр})} \quad (6.7)$$

$$\Psi_{Гр} = 1 \cdot 1,25 \cdot 0,11 \cdot 0,037 / (0,15 \cdot 0,3505 + 0,06 \cdot 16) = 0,005$$

Относительное укорочение вертикального диаметра в процессе складывания и монтажа Ψ_m определяется по таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Относительное укорочение вертикального диаметра в процессе складывания и монтажа Ψ_m

Кратковременная кольцевая жесткость G_0 , МПа	Ψ_m при степени уплотнения грунта		
	до 0,85	0,85 - 0,95	более 0,95
< 0,276	0,06	0,04	0,03
0,276 - 0,29	0,04	0,03	0,02
> 0,29	0,02	0,02	0,01

Относительное укорочение вертикального диаметра под действием транспортной нагрузки фтр, вычисляется по формуле:

$$\psi_{\text{тр}} = \frac{K_{\text{ок}} \cdot K_y \cdot K_w \cdot q_{\text{тр}}}{(K_{\text{ж}} \cdot G_0 + K_{\text{гр}} \cdot n \cdot E_{\text{гр}})} \quad (6.8)$$

$$\psi_{\text{тр}} = 1 \cdot 1,25 \cdot 0,11 \cdot 0,024 / (0,15 \cdot 0,3505 + 0,06 \cdot 1 \cdot 16) = 0,00325$$

Относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте φ , вычисляется по формуле:

$$\psi = \psi_{\text{гр}} + \psi_{\text{тр}} + \psi_{\text{м}} \quad (6.9)$$

$$\psi = 0,005 + 0,00325 + 0,02 = 0,02825$$

Коэффициент, учитывающий овальность трубы $K_{\text{ов}}$, вычисляется по формуле:

$$K_{\text{ов}} = 1 - 0,7\varphi \quad (6.10)$$

$$K_{\text{ов}} = 1 - 0,7 \cdot 0,02825 = 0,980225$$

Максимальная деформация растяжения материала в стенке трубы под действием нагрузок

$q_{\text{гр}}$ и $q_{\text{тр}}$, вычисляется по формуле:

$$\varepsilon_p = \frac{4,27 K_{\sigma} \cdot \varphi \cdot K_{\psi} \cdot s}{D} \quad (6.11)$$

$$\varepsilon_p = 4,27 \cdot 1 \cdot 0,02825 \cdot 1 \cdot 6,52 / 153,05 = 0,0051$$

Степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок ε_c , вычисляется по формуле:

$$\varepsilon_c = \frac{q_c \cdot D}{2E_0 \cdot s} \quad (6.12)$$

$$\varepsilon_c = 0,065 \cdot 153,05 / (2 \cdot 1050 \cdot 6,52) = 0,00072$$

Деформация растяжения материала стенки трубы в условиях релаксации вычисляется по формуле:

$$\varepsilon_{\text{рр}} = \frac{\sigma_0}{E_{\tau} \cdot K_{\tau}} \quad (6.13)$$

$$\varepsilon_{\text{рр}} = 22 / 200 \cdot 1,25 = 0,088$$

Деформация растяжения материала стенки трубы в условиях ползучести вычисляется по формуле:

$$\varepsilon_{\text{рп}} = \frac{\sigma_0}{E_0 \cdot K_{\tau}} \quad (6.14)$$

$$\varepsilon_{\text{рп}} = 22 / 1050 \cdot 1,25 = 0,01676$$

Проверка условия прочности

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{rp}} \leq 1, \text{условие прочности} \quad (6.15)$$

$$0,0051/0,088 + 0,00072/0,01676 = 0,1 \leq 1;$$

следовательно, условие прочности выполняется

Проверка устойчивости оболочки трубы

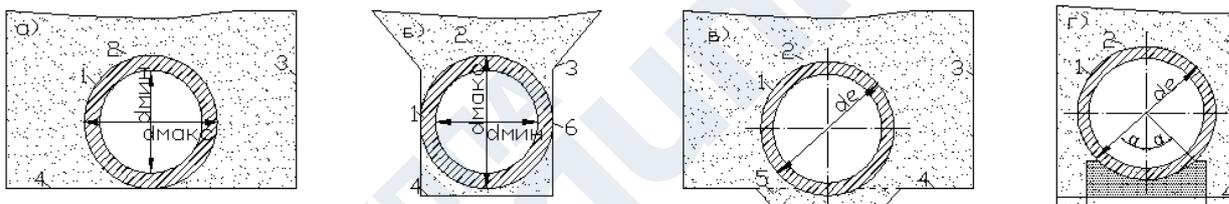
$$Q_{уст} = \frac{K_y \cdot K_{ов} \cdot (n \cdot E_{гр} G_{\tau})^{0,5}}{K_{зy}} \quad (6.16)$$

$$Q_{уст} = 1 \cdot 0,980225 \cdot (1 \cdot 16 \cdot 0,0598)^{0,5} / 3 = 0,319 \text{ МПа}$$

$$Q_{уст} \geq Q_c, \text{ условие устойчивости} \quad (6.17)$$

0,319 \geq 0,065 ; следовательно условие устойчивости выполняется.

6.2.4 Виды опирания труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ на основание.



1 – труба; 2 – засыпка траншеи; 3, 6 – стенки траншеи и прорези; 4 – плоское дно траншеи; 5 – профилированное основание; d_e , d_{\max} , d_{\min} – наружные диаметры труб (средний, максимальный, минимальный). а, б – плоское в траншее и в прорези; в – профилированное; г – бетонное (специально подготовленное).

Рисунок 6.1 – Виды опирания труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ на основание.

6.2.5 Фактическое значение относительного укорочения вертикального диаметра, ψ_{\varnothing} , труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ определяется по формуле:

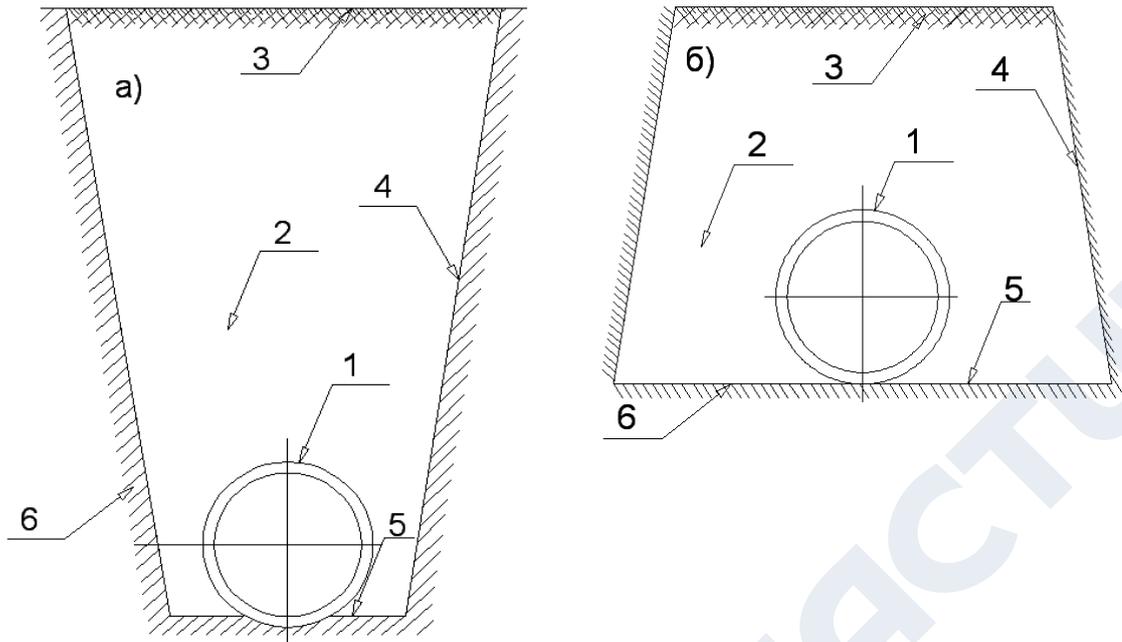
$$\psi_{\varnothing} = \frac{100 \Delta d}{d}, \% \quad (6.2.1)$$

где Δd – абсолютная величина укорочения вертикального диаметра, м.

Примечание – Допустимая степень овализации труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ – 8%.

6.2.6 При определении нагрузок на подземные трубопроводы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ следует также учитывать:

- вид укладки полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ - в траншее (рисунок 6.2 а) либо в насыпи (рисунок 6.2 б);



1 – труба; 2 – засыпка; 3 – дневная поверхность; 4 – стенка траншеи (насыпи);
5 – основание под трубой; 6 – естественный грунт. а – в траншее; б – в насыпи.
Рисунок 6.2 – Расположение трубопровода из полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ

- способ опирания труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ на основание (в траншее или в насыпи) - на плоское основание с подбивкой пазуха, в прорези, на грунтовую выкружку, на бетонный фундамент (с предварительной подготовкой песчаной «постели» основания и с последующей подбивкой пазуха труб);
- степень уплотнения грунта засыпки – без уплотнения (0,85), нормальную (0,92), повышенную (0,95) и плотную (0,98), достигаемую намывом (таблица 6.1);
- глубину заложения, определяемую как расстояние от верха трубопровода из труб Корсис Плюс, Корсис-Арм до поверхности земли.

6.2.7 Внешнюю приведенную нагрузку на трубопроводы следует определять с учетом:

- размеров поперечного сечения труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ, траншеи, прорези и насыпи (таблица 6.5);
- условий укладки труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС-АРМ в траншее, прорези и насыпи;
- вида грунтов основания под трубами КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ;
- степени уплотнения грунта засыпки траншеи, прорези и насыпи;
- глубины заложения труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ;
- вида и величины временной нагрузки, действующей на поверхности грунта или на

дорожной одежде (покрытии) над трубопроводом КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ.

Таблица 6.5 – Степень уплотнения грунта в зависимости от категории грунта засыпки и отношения H/V_{cp}

$H/V_{cp}^{*)}$	Г-I, Г-II	Г-III, Г-IV, Г-V	Г-VI
0,5	0,910	0,923	0,936
0,6	0,896	0,910	0,925
0,7	0,861	0,896	0,913
0,8	0,867	0,883	0,902
0,9	0,852	0,872	0,891
1,0	0,839	0,862	0,882
1,5	0,787	0,816	0,842
2	0,725	0,750	0,780

*) V_{cp} - ширина траншеи на уровне середины расстояния между поверхностью земли и верхом трубопровода.

Примечание – В процессе производства работ продольный профиль основания должен быть выдержан в соответствии с проектным уклоном и должно быть обеспечено плотное прилегание трубопровода КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ к основанию по всей длине. Способ опирания труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ на основание должен приниматься с учётом несущей способности грунтов основания и применяемых трубопроводов, а также значений нагрузок, исходя из указаний главы СНиП на основания зданий и сооружений. В скальных и крупнообломочных грунтах, в песчаных и глинистых грунтах, содержащих включения крупнообломочных грунтов, следует предусматривать выравнивание основания и устройство подушки толщиной не менее 10 см над выступающими неровностями основания под трубопроводом КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ из песчаного или местного грунта с тщательным уплотнением. То же самое распространяется на случаи переборов грунта в дне траншеи.

6.2.8 В спрофилированном по длине трубопровода КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ грунтовом основании может быть предусмотрена выполняемая механизированным способом выкружка по форме трубы с углом охвата 2α до 120° (рисунок 6.2 б, таблица 6.6)

Таблица 6.6 – Значения коэффициент приведения внешней нагрузки

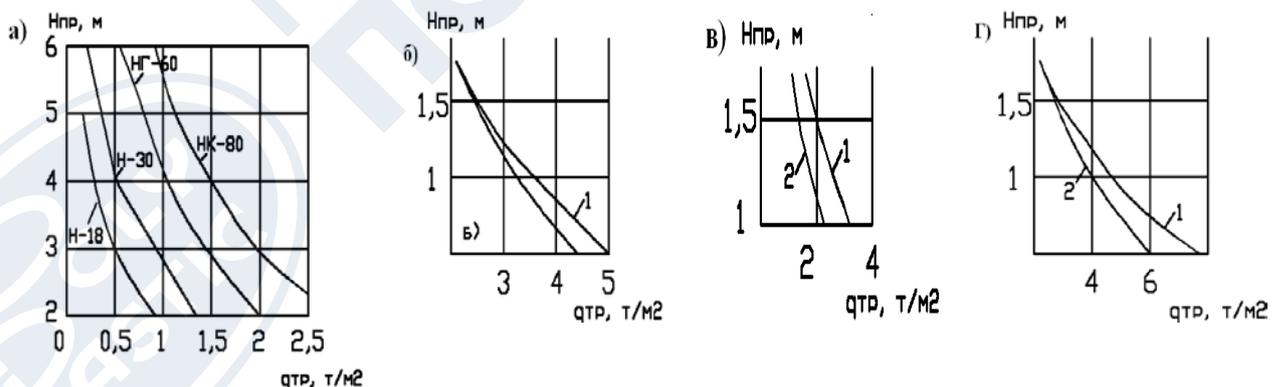
Способ укладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ.	Коэффициент приведения от давления	
	грунта	массы трубопровода из полиэтиленовых трубопроводов и стоков
1. На плоское основание из минерального грунта с подбивкой засыпки под трубы	0,75	0,6
2. То же, на плотное спрофилированное основание выкружкой с углом охвата трубы 2α :	75°	0,55
	90°	0,50
	120°	0,45
3. На железобетонный фундамент с углом охвата трубы $2\alpha = 120$	0,35	0,2

Примечание – Глубина лотка бетонного фундамента для укладки трубопровода и толщина под низом труб КОРСИС ПЛЮС должны быть не менее четверти их наружного диаметра. При засыпке траншеи с трубопроводом каменистым грунтом с целью защиты труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ от повреждений должна быть произведена предварительная насыпка мягкого грунта (песка) толщиной 30 см над их верхом.

6.2.9 Величина внешней нагрузки на трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ зависит от степени уплотнения (трамбования) грунта, являющегося траншейной засыпкой, или укладываемого в насыпь, а также формы их поперечного сечения: с увеличенным горизонтальным диаметром (рисунок 6.1 а), с увеличенным вертикальным диаметром (рисунок 6.1 б), либо строго круговым (рисунок 6.1 в, г) – с предотвращением овализации во время изготовления, транспортировки, складирования и/или укладке труб.

Примечание – Для достижения нормальной степени уплотнения, трамбование засыпки должно быть выполнено слоями толщиной не более 20 см. Для достижения повышенной степени уплотнения грунта засыпки толщина трамбуемых слоев засыпки должна быть назначена из условия обеспечения объемного веса скелета грунта засыпки не менее тс/м^3 : 1,5 - при засыпке песчаными грунтами и супесями; 1,6 - при засыпке суглинками и глинами. Для обеспечения наиболее высокой степени уплотнения грунта засыпки (объемный вес скелета песчаного и супесчаного грунта должен быть не менее $1,6 \text{ тс/м}^3$) следует использовать гидравлический намыв. Для обеспечения повышенной и высокой степеней уплотнения грунта засыпки в проекте должен быть предусмотрен контроль объемной массы грунта засыпки на основании исследований грунта методами, установленными в главе СНиП по правилам производства и приемки работ на земляных сооружениях. Контрольные пробы грунта для исследований должны отбираться с обеих сторон трубопровода через каждые 100 м по его длине. При укладке самотечных водоотводящих трубопроводов в траншее уплотнение грунта засыпки должно быть произведено до верха труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ по всей ширине траншеи, а при укладке в насыпи - на ширине не менее двух их наружных диаметров с каждой стороны.

6.2.10 При проведении предварительных расчетов по графикам (рисунок 6.3) можно принимать приближенные значения приведенных глубин заложения, $H_{\text{пр}}$.



а – колесного Н-18, Н-30, НК-80 и гусеничного НГ-60; б – гусеничного НГ-60; в – трехосного колесного Н-30; г – колесного НК-80 от приведенных глубин заложения трубопроводов, $H_{\text{пр}}$, из труб диаметром: 1-1200 мм, 2 – 2000 мм

Рисунок 6.3 – Графики зависимости давления транспорта, $q_{\text{тр}}$

7 Прокладка наружных самотечных трубопроводов водоотведения с использованием труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ

7.1 Общие положения.

7.1.1 Работы по прокладке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ следует производить с учетом общих требований СНиП 2.04.02, СНиП 2.04.03, СНиП 3.05.04, СП 40 – 102 и в соответствии с проектами водоотводящей сети, организации строительства и производства работ (ведомственных нормативных документов по экологической и пожарной безопасности при производстве работ, утвержденных согласно СНиП 1.01.02). Предприятия, осуществляющие строительство должны иметь лицензию на право производства работ по прокладке трубопроводов водоотведения -канализации или/и водостоков.

7.1.2 Полиэтиленовые трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ при пересечении железных дорог I, II и III категорий, общей сети, а также под автомобильными дорогами I и II категорий, надлежит монтировать в футлярах (Согласно СНиП 2.04.02 п. 8.53). В качестве футляра можно использовать трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, большего диаметра, чем прокладываемый трубопровод, при подтверждении прочностным расчетом (пример одного из вариантов протаскивания в футляре показан на рисунке 7.1). Под дорогами III и IV категории можно укладывать трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ без футляров, при подтверждении прочностным расчетом. При обосновании допускается предусматривать прокладку трубопроводов в тоннелях.

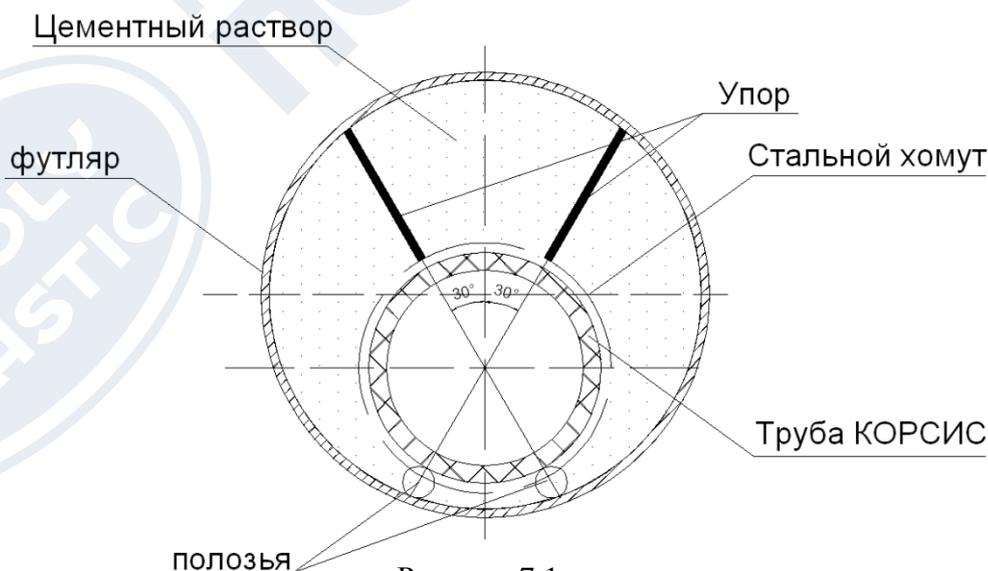


Рисунок 7.1

Рекомендованное расстояние установки хомута с упорами не более 3 метров между опорами, обязательная установка с двух сторон соединения (от края муфты, раструба не более 10см) труб и не более 1 метра от торцов футляра.

Примечание – Конструктивные особенности упоров выбираются индивидуально проектом.

7.1.3 Прокладка труб КОРСИС и КОРСИС ПРО в футлярах осуществляется в соответствии со СНиП 2.04.02, СНиП 2.05.03, СНиП 2.05.02 , СНиП II-89 , ВСН 003.

7.1.4 Проектирование трубопроводов, прокладываемых щитовой проходкой или горным способом, в том числе трубопроводов глубокого заложения, необходимо выполнять согласно СНиП II-91

7.1.5 При прокладке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ должны использоваться технологические процессы, предусмотренные типовым технологическим регламентом, состав, очередность и темпы производства которых должны увязываться с конкретными условиями строительства как трубопроводных сетей, непосредственно, так и сопутствующих сооружений, окружающей обстановки.

7.1.6 Укладку и монтаж подземных КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ необходимо осуществлять с максимальным использованием строительной и специализированной техники, а также средств малой механизации.

7.1.7 Работы по монтажу подземных КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ должны выполняться персоналом, прошедшим специальную подготовку по монтажу труб из полимерных материалов и по технике безопасности.

7.1.8 Морозостойкость трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, значительно выше допустимых значений температур монтажных работ на открытом воздухе, в холодное время года. Для выбора условий монтажных работ следует руководствоваться СанПин 2.2.3.1384 глава 8 и локальными актами регионального значения. Так же должны учитываться температурные режимы сварки, а при низких температурах устанавливается специальное заградительное сооружение, над местом сварки.

7.1.9 После окончания отдельных технологических этапов производства работ, предусмотренных для трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ в проекте, следует оформлять приемосдаточные акты об их выполнении с участием производителя работ, представителей организаций, проектирующих и эксплуатирующих самотечную канализацию (водостоки).

7.1.10 Перед прокладкой трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ все используемые в монтаже изделия и материалы должны проходить «входной контроль качества»:

- проверку сопроводительной документации, с тщательным сравнением с маркировкой на трубах.

Примечание – Условное обозначение состоит из слова «труба», торгового наименования «КОРСИС ПЛЮС» или «КОРСИС АРМ», номинального внутреннего диаметра DN/ID, сокращенного обозначения типа профиля, номинальной кольцевой жесткости SN, обозначения настоящих технических условий.

- тщательный осмотр (визуально),
- сравнение с эталонными образцами,
- выборочное измерение размеров,
- проверку на соответствие Техническим условиям на изделия и паспортам на материалы, в которых могут указываться свойства полиэтилена, мастик и герметиков.

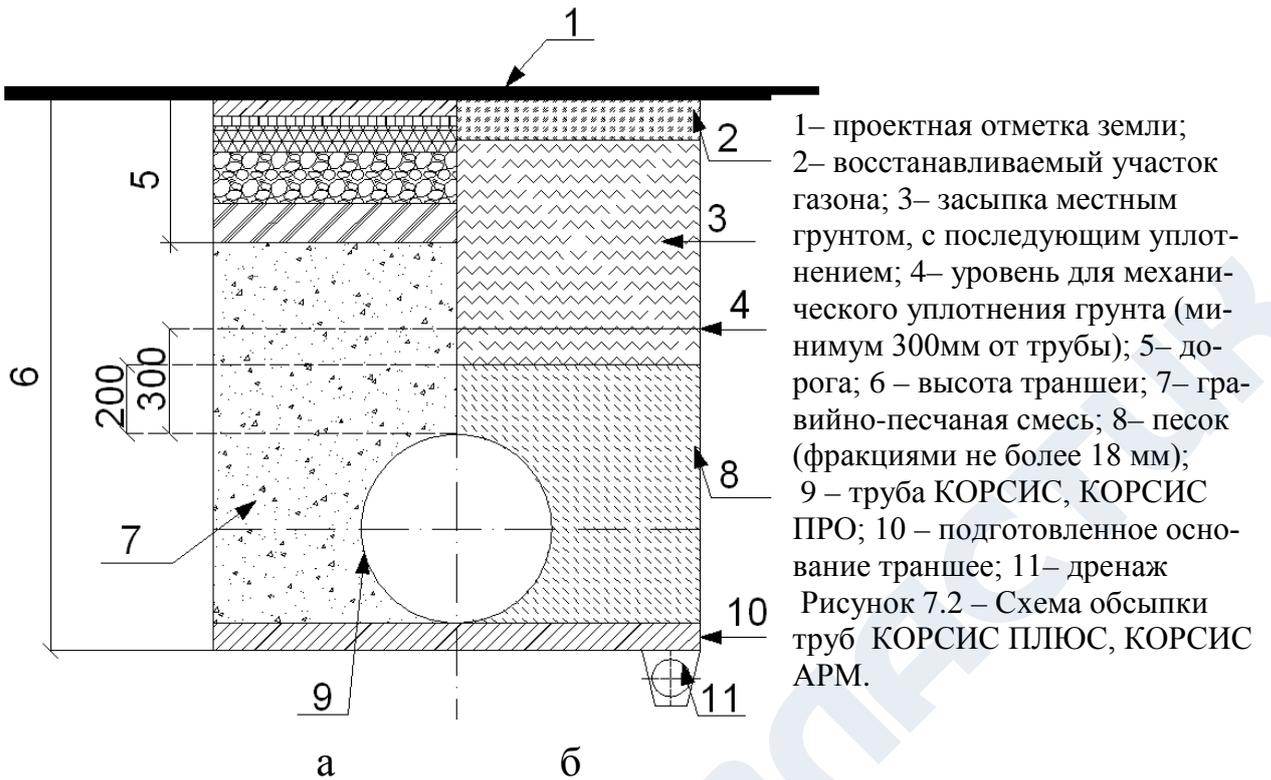
7.2 Земляные работы

7.2.1 При разработке траншей (котлованов) и производстве работ по устройству оснований для прокладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ следует соблюдать требования СНиП 3.02.01

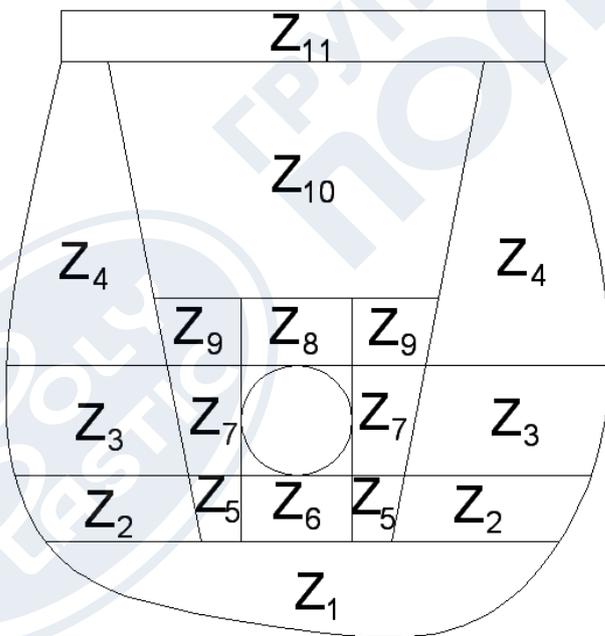
7.2.2 При выполнении земляных работ в процессе укладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ следует учитывать их конструктивные и деформативные свойства.

7.2.3 Конструктивные и деформативные свойства трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ следует грамотно сочетать в системе «грунт – гибкая полиэтиленовая труба», которую необходимо отстраивать с учётом напряженно-деформированного состояния самотечных полиэтиленовых трубопроводов в зависимости от ряда факторов.

7.2.4 Стандартная схема послойной обсыпки труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ (рисунок 7.2 «а» под дорогой, «б» под газоном)



7.2.5 Обязательно следует учитывать - кольцевую жесткость, $G (SN)$, труб, геометрию зон, Z_i , (рисунок 7.3), и модули деформации, $E_{гр}$, грунтов, находящихся в этих зонах.



$Z_1 - Z_{11}$ – грунтовые зоны
 Рисунок 7.3 – Расположение трубопроводов в грунтовом массиве

7.2.6 Геометрия зон $Z_1 - Z_{11}$ должна определяться изначально с учётом вида укладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ в грунтовый массив. Качество грунта должно учитывать местные условия и способы засыпки, используемые в процессе монтажа.

жа трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ диаметра и с конкретной кратковременной кольцевой жесткостью, G_0 (SN).

Примечание – качество засыпки грунта вокруг трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ не только влияет на капитальные и трудовые затраты, но и определяет, во многом, работоспособность трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ при эксплуатации. Благодаря тому, что трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ являются гибкими, то под действием вертикальной нагрузки от грунта и транспорта они сжимаются, образуя в поперечном сечении овал (эллипс). При этом возникает боковой отпор грунта, который препятствует овализации поперечного сечения труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ. Более того, вертикальное давление на верхнюю часть труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ уменьшается в следствие образования над ней грунтового свода.

Сжатие трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ грунтом во времени претерпевает три стадии:

- при засыпке траншеи. Темп и величина такого сжатия зависят от характеристик труб Корсис, вида исходного грунта, степени уплотнения пазух траншеи (зона Z_7), а также давления верхних слоев грунта на трубопровод, что связано с глубиной заложения.

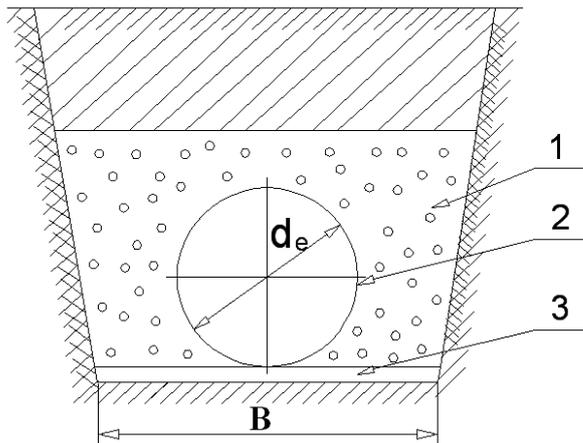
- в процессе стабилизации грунта в траншее под воздействием, например, вибрации от транспорта, движущегося над трубопроводом. Темп и величина сжатия зависят от нагрузки (глубины заложения и транспорта) на трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ и угла их опирания на дно траншеи в зоне Z_6 .

- одновременно с дальнейшей (иногда очень продолжительной) стабилизацией грунта (особенно связного) вокруг трубопровода. Продолжительность стабилизации модуля деформации грунта, $E_{гр}$, существенно зависит от напряжений в грунте, создаваемых нагрузками от грунта и транспорта. Процесс стабилизации системы «грунт – полиэтиленовая труба» может существенно продлиться вследствие изменения модуля упругости ПЭ, E_0 , который может уменьшаться во времени с различной степенью интенсивности в зависимости от величины растягивающих напряжений в стенках труб Корсис являющихся производными от деформаций полиэтилена в стенках труб. Деформация стенок труб Корсис связана непосредственно со степенью овализации поперечного сечения.

7.2.7 При назначении допустимой степени овализации, Ψ , (8%) для труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, следует учитывать начальную степень овализации, Ψ_0 , образуемую при транспортировке и складировании, и степень овализации, происходящую в процессе укладки труб - Ψ_m , а также в процессе эксплуатации трубопроводов - Ψ_9 .

7.2.8 Земляные работы следует производить с учётом способа прокладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ:

- в узких траншеях (рисунок 7.4), $B \leq d_c + 100$ [см].



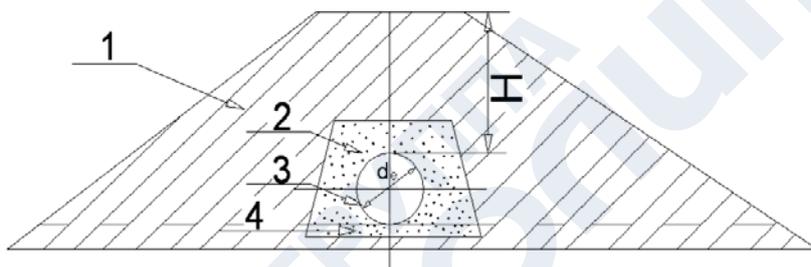
1 – траншея; 2 – труба; 3 – дно траншеи; d_e – наружный диаметр трубы; B – ширина траншеи по дну
Рисунок 7.4 – Расположение трубопроводов узкой траншее

с обеих сторон действуют равномерные и минимальные по величине нагрузки.

– в широких траншеях ($B > d_e + 100$ [см.]).

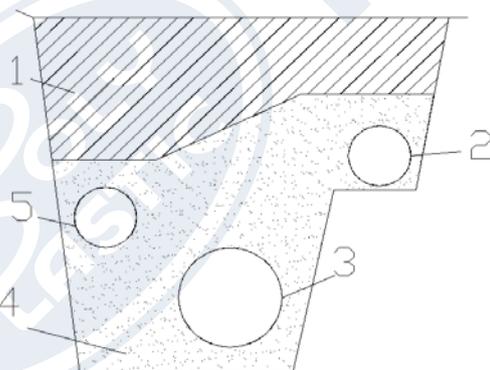
7.2.9 В широких траншеях с обеих сторон на трубу КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ могут действовать разные по величине и, практически, всегда большие, чем при прокладке в узких траншеях, нагрузки.

– в насыпи (рисунок 7.5) высотой H .



1 – насыпь; 2 – грунтовая зона трубопровода; 3 – труба; 4 – основание; d_e – наружный диаметр трубы, H – высота засыпки
Рисунок 7.5 – Расположение трубопроводов в насыпи

7.2.10 Расположение труб в разноуровневой траншее (рисунок 7.6).



1 – траншея; 2, 3, 5 – трубы разного диаметра в верхнем, нижнем и среднем уровнях; 4 – дно траншеи
Рисунок 7.6 – Расположение нескольких трубопроводов в одной разноуровневой траншее.

Примечание – в этом случае труба КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ находящаяся сверху (2), будет нагружена в большей степени, чем другие трубы, находящиеся внизу (3) и посередине траншеи (5) - они будут нагружены в меньшей степени.

7.2.11 Ширина траншеи должна выбираться минимальной с обязательным учетом возможности качественного крепления её стенок (если это требуется по ходу строительства трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ) и последующей доставки труб Корсис в проектное положение трубопровода. Она должна также быть достаточной для выполнения оптимального уплотнения грунта в зонах Z_5 , Z_7 , Z_9 траншеи.

7.2.12 Максимальная глубина траншеи должна приниматься с учетом результатов гидравлических расчетов.

Примечание – При проведении гидравлических расчетов следует подбирать гидравлический уклон для трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, при котором будут обеспечиваться процесс самоочищения за счет скорости течения стоков. На каждом последующем участке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ средняя скорость течения стоков не должна быть меньше средней скорости течения стоков на предыдущем участке, считая по ходу течения.

7.2.13 Для засыпки траншей с уложенными в них трубопроводами КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ допускается использовать несвязные и связные грунты, требующие минимальных затрат на уплотнение.

Примечание – Из употребления должны исключаться ил, торф, разжиженная глина. Иногда весьма выгодно использовать местные грунты с соответствующим их уплотнением, так как привозной грунт обычно значительно повышает затраты на строительство.

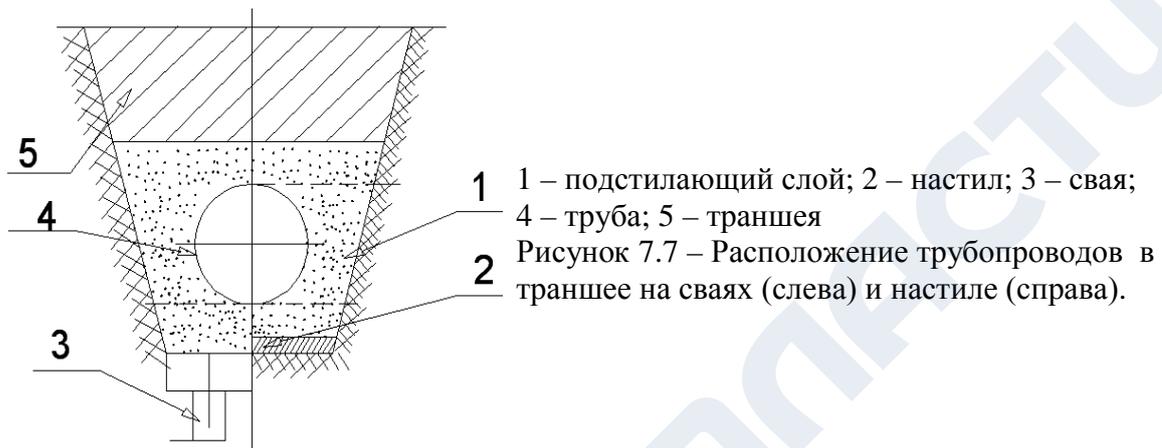
7.2.14 Максимальное заглубление трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ при открытой траншейной укладке с целью устройства трубопроводов водоотведения допускается согласно произведённым расчётам по СП 40-102, с обязательной засыпкой пазух траншеи песком (гравием, щебенкой размер фракций 20 мм) с последующим механическим уплотнением до степени не ниже 0,95.

7.2.15 При необходимости укладки самотечного трубопровода на глубине меньшей чем глубина промерзания грунта на территории монтажных работ, требуется проведение специальных мероприятий, связанных с обеспечением прочности трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ и исключения замерзания в них стоков.

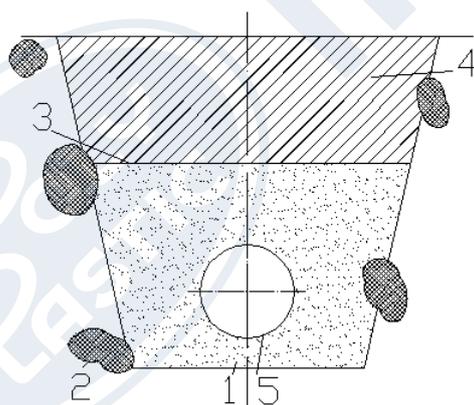
Примечание – В таких случаях возможны укладка над трубопроводами защитных железобетонных плит, утепление дополнительной насыпкой над ними грунта либо устройством на них теплоизоляции.

7.2.16 Прокладка подземных трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ в слабых грунтах с расчетным сопротивлением менее 0,1 МПа (1 кгс/см^2), а также в грунтах с возможной неравномерной осадкой (в несслежавшихся насыпных грунтах) без устройства специального искусственного основания не допускается.

7.2.17 В слабых грунтах (с прочностью менее 0,1 МПа) перед укладкой трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ дно траншеи следует укреплять слоем гравия, щебня либо бетонными плитами, деревянными настилами, при большой мощности пластов слабых грунтов их необходимо располагать на сваях, в том числе и на висячих, (рисунок 7.7) с обязательным последующим покрытием слоем песка толщиной от 20 - 25 см.



7.2.18 С целью исключения неравномерной осадки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ случае образования впадин или неуплотненных областей, вследствие удаления из траншеи крупных каменистых включений, её дно следует выравнивать слоем песка толщиной не менее 20 см с уплотнением, а между крупными камнями и трубой засыпать грунт шириной $b \geq 30$ см (рисунок 7.8).



7.2.19 Трубопроводы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ следует укладывать на уплотненный выравнивающий дно траншеи насыпной слой грунта толщиной около 20 см (или на выровненное дно траншеи). Насыпной слой нельзя укладывать на замерзшее дно траншеи.

Примечание – Снег или лед следует удалять непосредственно перед отсыпкой выравнивающего слоя из талого грунта (песка). Данное действие обуславливается тем, что в процессе укладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ с проектным уклоном. Иногда трубы КОРСИС ПЛЮС, особенно с кольцевой жесткостью $SN\ 2\ кН/м^2$, могут быть сильно прижаты ко дну траншеи. Это может привести в последствие к тому, что выступы на дне траншеи будут вдавлены в их гибкие стенки, далее произойдет перераспределение давления, вызванное сжимаемостью грунта. Реакция опоры будет концентрироваться в местах опирания трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ на выступы, что может стать причиной повреждения их стенок с последующей потерей водонепроницаемости.

7.2.20 Для насыпного слоя следует использовать грунт гранулометрических составов, способных предотвращать опасность вымывания грунта из-под труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ при засыпке такого грунта уровень воды в траншее не должен быть выше верхней границы зон Z_5 и Z_6 (рисунок 7.3).

Примечание - Следует всегда помнить, что насыпной мягкий грунт подвержен размыву и выносу из-под трубопроводов грунтовыми водами. Из-за возникающих при этом пустот в ложе трубопроводов происходит концентрация давления в отдельных местах его стенок. И как следствие этого, возникает сильное локальное сжатие (вдавливание стенок) труб в местах их опирания. Это может привести к преждевременному выходу трубопровода из строя.

7.2.21 Обратную засыпку траншеи грунтом и его последующее уплотнение следует производить всегда так, чтобы после завершения этих технологических процессов грунтовая призма над трубопроводами КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ опиралась бы в основном на уплотненный грунт пазух траншеи (зоны Z_5 , Z_7 , Z_9 рисунок 7.3), а не на трубу, через зону Z_8 (рисунок 7.3).

7.2.22 Над трубопроводами КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ следует укладывать слой мягкого грунта толщиной не менее 30 – 40 см. При этом грунт в зоне Z_8 следует уплотнять в меньшей степени, чем в пазухах траншеи (зоны Z_7 и Z_9 рисунок 7.3).

Примечание – Это позволяет создать над трубопроводами прочный грунтовый свод, который может выдерживать значительные вертикальные нагрузки. Формирование грунтового свода и выравнивание давления по окружности стенок трубопроводов приводят впоследствии к тому, что в стенках будут преобладать напряжения сжатия, которые менее опасны для полимеров, чем напряжения растяжения. Для образования качественного свода заполнение грунтом защитных зон следует производить, по-возможности, непрерывно.

7.2.23 Грунт в зоны, расположенные вокруг трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ, следует засыпать с бровки на дно траншеи и выше исключительно аккуратно.

Примечание – Отсыпка грунта непосредственно на трубопроводы может повредить его, особенно если укладка производится при низких температурах, когда деформативная способность полиэтилена существенно снижается, или в жаркую погоду, когда кольцевая жесткость особенно тонкостенных труб КОРСИС ПЛЮС ($SN\ 2$) мала.

7.2.24 При отсыпке грунта в защитные зоны траншеи оба пазуха вокруг трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ следует заполнять грунтом одновременно и тщательно следить за тем, чтобы уложенный в проектное положение трубопровод, не смещался бы сверх допустимых пределов $\approx 5-10 \text{ }^0/_{00}$ от d_e в обе стороны.

7.2.25 Уплотняющее оборудование следует располагать от трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ на расстоянии, равном толщине слоя грунта над ним, имея в виду то, что давление от горизонтально расположенного уплотняющего механизма распространяется вниз примерно под углом 45° к его опорной поверхности.

Примечание – Давление от горизонтально расположенного уплотняющего механизма распространяется вниз примерно под углом 45° к его опорной поверхности, что практически исключает чрезмерную силу ударов уплотняющего оборудования о стенки трубопроводов в процессе уплотнения грунта в защитных зонах (Z_7 и Z_9 рисунок 6.1), и тем самым предотвращается вероятность повреждения стенок трубопроводов.

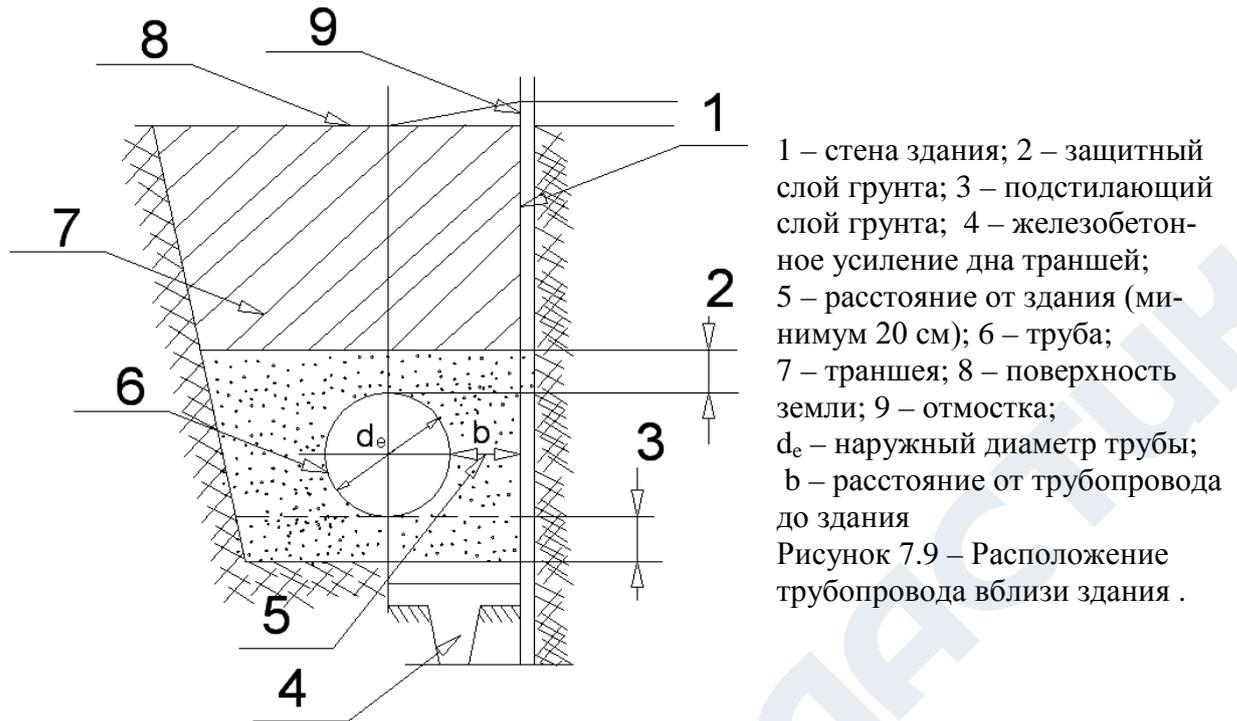
7.2.26 Классификация грунтов приведена в ГОСТ 25100.

Примечание – При прокладке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ в грунтах 4 класса (техногенные грунты), следует соблюдать СНиП 2.05.06 глава 5.

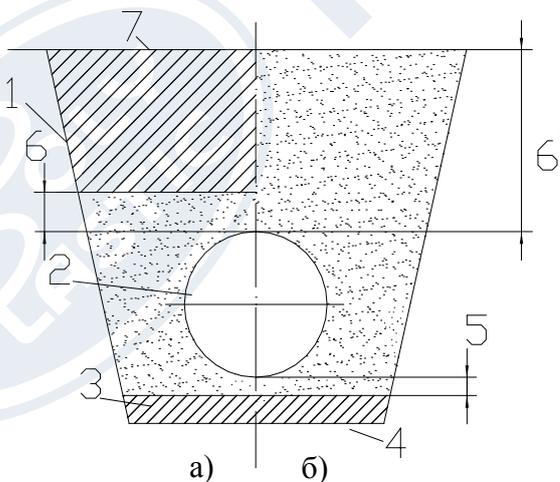
7.2.27 При прокладке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ в общих случаях (помимо конкретных проектных требований) следует руководствоваться правилами, учитывающими то, что прочностное их поведение при эксплуатации будет во многом определяться условиями производства работ, которые, условно, подразделяются на тяжёлые, нормальные, средние и легкие.

7.2.28.1 Тяжёлые условия прокладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ следует связывать с одним либо всеми такими факторами:

- трубопроводы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ предстоит укладывать в скальном либо каменистом грунте;
- вдоль трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ имеются органогенный грунт, плавун или грунт с малой несущей способностью (топь);
- трубопроводы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ будут находиться под действием постоянных и/или периодических поверхностных нагрузок;
- прокладка трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ ведется в грунтовой массе с высоким уровнем грунтовых вод;
- трубопроводы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ прокладываются на крутом склоне;
- трасса трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ проходит вблизи ($b < d_e$) зданий, сооружений (рисунок 7.9).



7.2.28.2 Для трубопроводов, укладываемых в тяжёлых условиях, рекомендуется применять трубы КОРСИС ПЛЮС, с кольцевой жесткостью $SN \geq 8$ (подтвержденную расчетами) или трубы КОРСИС АРМ, с кольцевой жесткостью $SN \geq 8$, (подтвержденные расчетами). При этом дно траншеи следует обязательно очистить от камней либо укрепить, например, железобетонной плитой (рисунок 7.10), поверх которой обязательно должен быть насыпан выравнивающий слой грунта толщиной (в уплотненном состоянии) не менее 15 см.

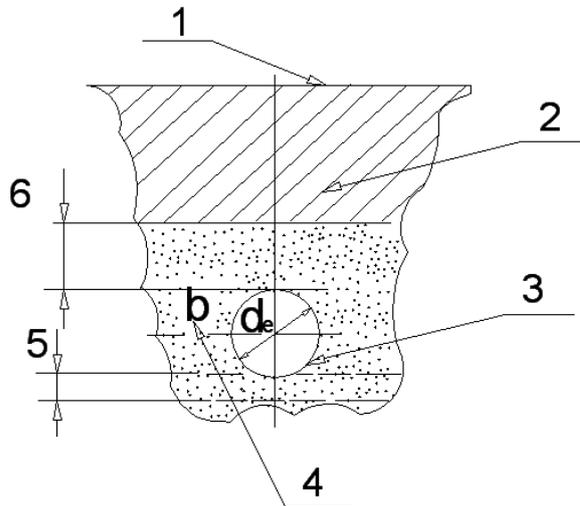


1 – траншея; 2 – труба; 3 – железобетонная плита; 4 – дно траншеи; 5 – подстилающий слой грунта; 6 – защитный слой грунта; 6' – защитный слой грунта под дорогой; 7 – поверхность земли; а – обычная прокладка; б – прокладка под дорогой

Рисунок 7.10 – Расположение трубопроводов в траншее над железобетонной плитой

7.2.28.3 Мореные грунты в траншее, содержащие на высоте выравнивающего слоя камни или твердые скальные осколки крупностью более 60 мм, опасны для труб КОРСИС

ПЛЮС и КОРСИС АРМ. Для защиты трубопровода следует увеличивать толщину выравнивающего слоя до 20 см. Слой мягкого грунта такой же толщины следует отсыпать и в траншеях, разрабатываемых в скалистых породах (рисунок 7.11), даже при относительно ровном дне траншеи.



1 – поверхность земли; 2 – траншея; 3 – труба; 4 – расстояние трубопровода от стенки траншеи; 5 – подстилающий слой грунта; 6 – защитный слой грунта; d_e – наружный диаметр трубы; b – расстояние от трубопровода до стенки траншеи (≥ 30 см)

Рисунок 7.11 – Расположение трубопровода в траншее, разработанной в скале

Для расположения трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ в проектном положении грунт защитных зон (Z_7 и Z_9 рисунок 7.3) следует отсыпать и уплотнять (ручной трамбовкой, механическими уплотнителями) послойно; толщина слоёв уплотняемого грунта не должна превышать 25 см.

7.2.28.4 В гравийных и песчаных грунтах трубопроводы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ следует укладывать на ровное естественное дно траншеи без использования насыпного слоя. Плотность естественного грунта на дне траншеи зона Z_6 (рисунок 7.3) должна быть меньше плотности насыпного грунта в защитных зонах Z_7 и Z_8 (рисунок 7.3). В противном случае дно траншеи перед укладкой трубопроводов

КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ следует разрыхлять. Перед уплотнением первого слоя грунта в защитных зонах Z_5 и Z_7 (рисунок 7.3) необходимо убедиться (путем использования визирки и проверки на «зеркало») в том, что трубопровод опирается на основание траншеи равномерно по всей длине и занимает проектное положение. При уплотнении грунта всегда следует стремиться к достижению однородной их плотности во всех зонах, за исключением зон Z_6 и Z_8 (рисунок 7.3), в которых грунт должен быть менее плотным.

7.2.28.5 В тех случаях, когда несущая способность грунта в зонах Z_1 - Z_4 (рисунок 7.3), недостаточна и невозможно качественно уплотнить грунт в зонах Z_5 и Z_7 (рисунок 7.3), следует прибегнуть к другим методам защиты оболочки труб КОРСИС

ПЛЮС и КОРСИС АРМ, например, к их бетонированию с использованием остающейся в грунте (деревянной) либо съёмной (из стальных листов) опалубки.

7.2.29 Нормальные условия прокладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ следует связывать со следующими факторами:

- грунты на трубопроводах КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ не содержат крупных камней, прослоек органогенных почв;
- трубопроводы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ будут воспринимать нагрузки только от грунта засыпки (поверхностная нагрузка носит случайный характер).

7.2.29.1 В нормальных условиях следует применять полиэтиленовые трубы КОРСИС ПЛЮС, с кольцевой жесткостью $SN \geq 6$ (подтвержденную расчетами). Трубопроводы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ могут быть уложены на естественное дно траншеи без отсыпки выравнивающего слоя (в случае отсутствия на дне траншеи камней размером фракций более 30 мм). При наличии камней такой большей крупности на дно траншеи следует отсыпать выравнивающий слой толщиной не менее 15 см. Если размер фракций камней превышает 60 мм, толщину насыпного слоя необходимо увеличить до 20 см.

7.2.29.2 Насыпной выравнивающий слой следует устраивать на участке прокладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ, для повышения дна траншеи над уровнем грунтовых вод, причем этот слой необходимо обязательно уплотнить до степени до 92 % (по Проктору). Песчаный грунт защитных зон Z_5 , Z_7 , Z_9 (рисунок 7.3), можно уплотнить вручную или утаптыванием, если толщина каждого отсыпаемого грунтового слоя не будет превышать 15 см.

7.2.30 Средние условия прокладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ должны увязываться со следующими факторами:

- предстоит прокладывать в гравии, песке, мелкозернистой с оптимальной влажностью глине;
- действия грунтовых и автотранспортных нагрузок;
- расположение выше уровня грунтовых вод.

7.2.30.1 В средних условиях производства работ допустимо применение полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ с кольцевой жесткостью $SN \geq 6$ (подтвержденную расчетами).

7.2.30.2 Укладывать трубопровод в средних условиях производства работ следует непосредственно на выровненное дно траншеи (без устройства насыпного выравнивающего слоя).

7.2.30.3 Грунт в защитных зонах Z_5 , Z_7 , Z_9 (рисунок 7.3) около трубопровода следует уплотнять механически послойно, толщина каждого слоя не более 25 см.

Использование глинистых мелкозернистых грунтов для устройства защитных зон возможно только при правильном сочетании их прочности с кольцевыми жесткостями труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ (таблица 7.3).

Таблица 7.1 – Характеристики глинистых грунтов, допустимых для засыпки трубопровода.

G_0 , кПа	H , см*	$E_{гр}$, МПа
2	250/-	0,25
4	250/-	0,1
4	400/250	0,25
6 и 8	400/250	0,1
* для условий: нормальных – числитель, сложных - знаменатель		

7.2.31.1 Лёгкие условия прокладки трубопроводов должны увязываться со следующими факторами:

- прокладывание в гравии либо в песке;
- действие грунтовой нагрузки;
- расположение выше уровня грунтовых вод.

7.2.31.2 При производстве работ, допустимо применение полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ с кольцевой жесткостью $SN \geq 2$ (подтвержденную расчетами).

7.2.31.3 Допускается укладывать трубопровод непосредственно на дно траншеи, разработанное с использованием какой-либо строительной машины, при условии соответствия его высотной отметки проекту. В противном случае, высотная отметка дна должна быть приведена к проектной отметке путём отсыпки дополнительного слоя песка.

7.2.31.4 Грунт в защитных зонах Z_5 , Z_7 , Z_9 (рисунок 7.3) около трубопровода допустимо уплотнять послойно вручную и утаптыванием, толщина каждого слоя не должна превышать 25 см.

7.2.32 Траншеею с трубопроводом следует засыпать полностью только после устройства защитных зон Z_5 , Z_7 , Z_9 и Z_8 (рисунок 7.3), проверки путем гидравлических (пневматических) испытаний прочности, плотности труб и их соединений.

7.2.32.1 В сложных условиях производства работ засыпку грунта в зону Z_{10} (рисунок 7.3) следует производить из отвала лишь в том случае, если грунт в этой зоне можно уплотнить без деформации трубопровода или последующая осадка грунта не влияет отрицательно на целостность зоны Z_{11} (рисунок 7.3).

Примечание – Чрезмерная осадка грунта над трубопроводом впоследствии может привести к разрушению дороги. Такая осадка грунта может произойти при производстве земляных работ вблизи трубопровода, либо при устройстве дорожного полотна над ним и т.п.

7.2.32.2 В местах пересечения трассы трубопроводов с дорогами, улицами, территориями складов или другими аналогичными площадками засыпаемый грунт следует уплотнять до такой степени, чтобы зона Z_{10} (рисунок 7.3) имела несущую способность, достаточную для восприятия предполагаемых поверхностных нагрузок (в большинстве случаев, как и окружающий траншеей грунт в зоне Z_4 (рисунок 7.3)).

7.2.32.3 На территориях, где перемещается легкий транспорт, допускается устройство труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ с кольцевой жесткостью $SN \geq 6$ (подтвержденную расчетами) и с устройством защитных зон из мелкозернистого глинистого грунта прочностью не менее 0,25 МПа.

7.2.33 Допускаются выполнение обратной засыпки траншеи и уплотнение грунта механизированным способом непосредственно над трубопроводом, но эти технологические процессы разрешается выполнять, если толщина слоя засыпки, уложенного над трубами вручную будет не менее 40 см.

7.2.34 Уплотнение грунта с использованием тяжелых агрегатов (массой не более 300 кг) допускается при толщине засыпки над трубопроводом, зоны $Z_8 - Z_{10}$ (рисунок 7.3), более 85 см.

7.2.35 В нормальных, средних и легких условиях производства работ зона Z_{10} траншеи может быть засыпана грунтом из отвалов после устройства над трубопроводом защитных зон Z_8 и Z_9 (рисунок 7.3), засыпку допускается не уплотнять.

7.2.36 Подбивку грунта вокруг трубопровода необходимо производить равномерно, одновременно с обеих сторон, чтобы избежать его сдвига. Допускается снятие креплений с боковых стенок траншей, если засыпаемый в траншею грунт сразу же уплотняется. При снятии креплений следует соблюдать особую осторожность для предотвращения обвала грунта в верхней части зоны Z_4 (рисунок 7.3) и образования пустот под трубами непосредственно либо сбоку от них.

7.2.37 При прокладке труб, подверженных действию транспортных нагрузок, необходимо применять полиэтиленовые трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ с кольцевой жесткостью $SN \geq 6$. При укладке труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ должны выполняться требования по производству земляных работ, соответствующие тяжелым условиям, глубина заложения самотечных трубопроводных сетей в данном случае должна обязательно превышать один наружный диаметр. Защитный грунтовый слой вокруг полиэтиленовых труб должен быть не менее 10 см.

новых труб следует уплотнять механизированным способом. Чтобы не допустить неравномерной осадки дневной поверхности земли (дороги) над трубопроводом, грунт в зоне Z_{10} (рисунок 7.3) следует уплотнять в соответствии с требованиями к плотности грунта под улицей или дорогой.

7.2.38 Для устройства самотечных трубопроводов, которые будут испытывать периодическую нагрузку от транспорта, можно применять трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ с кольцевой жесткостью класса $SN \geq 6$ (подтвержденную расчетами). Если на какие – либо участки трубопровода в процессе эксплуатации возможны воздействия нагрузок от массы тяжелых видов транспорта (например, экскаватора), то эти участки следует заключать в защитный кожух, например в трубы большего диаметра, либо накрывать железобетонными плитами, опирающимися на грунт ненарушенной структуры (с боков трубопровода).

7.2.39 Грунт, образуемый при рытье траншей для укладки трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ, и котлованов для расположения водоотводящих колодцев, должен выбрасываться на бровку в отвал либо в кузов самосвала на вывоз. Проектную глубину и ширину по верху выемок превышать не следует.

Примечание – Оптимальное значение ширины траншеи по дну не должно превышать наибольшие (как правило, в области раструбов) наружные габариты полиэтиленовых трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ на 30 – 40 см.

7.2.40 Качественная и производительная засыпка зон траншеи Z_i (рисунок 7.3) с трубопроводом КОРСИС ПЛЮС или КОРСИС АРМ должна производиться вручную (в меньшей степени) и/или экскаваторами – планировщиками (в основном) и, как правило, включать следующие типовые технологические процессы:

- подсыпку песка (мягкого талого грунта) под трубы зона Z_5 (рисунок 7.3) и выше до горизонтального диаметра с уплотнением до степени не ниже 0,9 по Проктору зона Z_7 (рисунок 7.3);
- укладку такого же грунта в приямки вокруг соединений с уплотнением не ниже степени 0,92 по Проктору;
- засыпку пазух траншеи зона Z_7 (рисунок 7.3) до верха труб с уплотнением до степени не ниже 0,9 по Проктору;
- насыпку защитного слоя над трубой толщиной 35 – 40 см без уплотнения с тщательным разравниванием;
- присыпку труб на высоту 85 ± 5 см зона Z_{10} (рисунок 7.3) с уплотнением электрифицированными трамбовками, например ИЭ 4505.

Примечание – В случае использования для выравнивания трубопровода деревянных брусьев и досок перед засыпкой пазух траншеи грунтом указанные прокладки должны быть обязательно удалены из-под труб, зоны Z_5 – Z_6 (рисунок 7.3).

7.2.41 Окончательную засыпку траншеи, зона Z_{10} (рисунок 7.3), с уплотнением до степени по проекту местным грунтом, не содержащим твердых включений крупнее 200 мм (камней, кирпичей, строительного мусора и пр.) следует производить после завершения гидравлических (пневматических) испытаний трубопровода, по уплотненному слою (толщиной ≈ 1 м) грунта над ним, с использованием экскаватора-планировщика либо бульдозера.

7.2.42 По окончании строительства при планировке территории с перемещением грунта вдоль трассы не следует допускать перемещения тяжёлого строительного транспорта (бульдозеров, скреперов и др.) непосредственно над трубопроводами КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ.

7.2.43 При производстве работ по уплотнению грунтов необходимо руководствоваться основным положением СНиП III-4*.

7.2.44 Подробное описание уплотнения грунтов, средств механизации для производства работ «обратной засыпки», а также контроль качества уплотнения грунтов, содержится в пособии «Уплотнение грунтов обратных засыпок в стесненных условиях строительства».

7.2.45 В особых условиях прокладки труб КОРСИС и КОРСИС ПРО следует учитывать рекомендации СНиП 2.05.06 главы 5 и 6.

7.3 Технология монтажа труб КОРСИС ПЛЮС.

7.3.1 Для качественной и производительной укладки КОРСИС ПЛЮС следует своевременно производить подготовку дна траншеи с целью обеспечения уклона согласно проекту:

- при естественном основании ровной срезкой грунта с профилированием на угол (по проекту);
- при искусственном основании - насыпкой песка, гравия, щебёнки с утрамбовкой слоями толщиной 15 – 20 см до проектной степени уплотнения, бетонированием (моноклитным, сборным), установкой свайных опор, в том числе висячих.

7.3.2 Для производства качественной сварки следует очистить наружную поверхность спигота и внутреннюю поверхности раструба, стыкуемых труб, от грязи и масел с

последующим их обезжириванием при помощи мыльного раствора, а при температуре воздух ниже 0°С мыльным раствором с добавлением глицерина.

Примечание – Рекомендуемый состав мыльного раствора: глицерин технический – 450 грамм, вода – 515 грамм, мыльный порошок (стружка) – 35 грамм. В траншее следует предварительно разрабатывать приямки, глубиной до 50 см, симметричные относительно продольной оси трубы, длиной, захватывающей полностью спигот одной трубы и раструб другой трубы, ширина приямков должна быть больше наружного диаметра труб на 30 – 40 см.

7.3.3 Сборочные работы при прокладке КОРСИС ПЛЮС следует производить по специальным технологическим регламентам, утвержденным в установленном порядке.

Примечание – Перед началом монтажа полиэтиленовые трубы КОРСИС ПЛЮС и др. изделия должны подвергаться входному контролю качества – тщательному визуальному осмотру и сравнению с эталонными образцами, если таковые имеются на месте производства укладочных работ. Особое внимание следует уделять проверке соответствия раструбов, включая закладные электроспирали и спиготы нормативным требованиям, указанным в сопроводительной документации. Сборочные работы должны производиться рабочими, прошедшими специальное обучение на базе производителя и получившими право (подтвержденное соответствующим документом) на выполнение прокладки КОРСИС ПЛЮС.

7.3.4 Перед сборкой труб КОРСИС ПЛЮС следует проверять выборочными измерениями размеры спиготов и раструбов смежных труб на пригодность к качественному и производительному соединению непосредственно между собой.

7.3.5 КОРСИС ПЛЮС следует монтировать, начиная с раскладки по трассе полиэтиленовых труб на бровке на расстоянии 1,5 - 2 м от края траншеи.

7.3.6 Сборку КОРСИС ПЛЮС следует производить с обязательным учётом местных условий, используя соответствующие технологические схемы:

- непосредственно на дне траншеи, с расположением труб КОРСИС ПЛЮС сразу же в проектное положение (место стыка должно располагаться над приямком), с предварительным закреплением с боков присыпкой грунтом;
- над траншеей (на лежнях – вдоль продольной оси траншеи), с последующим опусканием сваренной трубной плети в проектное положение с последующим закреплением её подсыпкой и подбивкой грунтом, при этом лежни удаляются из-под трубной плети;
- на бровке траншеи, с опусканием сваренной трубной плети по стенке на дно траншеи и размещением её в проектном положении с последующим закреплением подсыпкой и подбивкой грунтом.

Примечание – Для каждого конкретного случая прокладки труб КОРСИС ПЛЮС необходимо разрабатывать специальные технологические карты на укладку и монтаж .

В типовых технологических картах на прокладку труб КОРСИС ПЛЮС должны быть представлены:

- технологические схемы укладки труб в траншеи,
- краткий состав основных технологических процессов.
- перечень строительных машин оборудования и оснастки, а также средств малой механизации, рекомендуемых к использованию (с обязательным указанием их основных технических параметров).

7.3.7 Перед укладкой труб КОРСИС ПЛЮС в обязательном порядке следует проверить устойчивость и целостность стенок траншеи. При укладке полиэтиленовые трубы целесообразно сразу же располагать в проектное положение.

Примечание – Камни, кирпич и другие твердые предметы должны быть обязательно удалены из траншеи, недопустимо отодвигать и оставлять их вблизи труб. Образовавшиеся при удалении предметов из траншеи углубления должны быть обязательно сразу же засыпаны песком с последующим его уплотнением, особенно непосредственно под трубопроводом.

7.3.8 Сборка соединений труб КОРСИС ПЛЮС, на электроимпульсной сварке (с использованием закладных нагревателей ЗН) должна проводиться с обязательным учётом требований Технологического регламента на производство сварки завода-изготовителя и данного раздела стандарта.

7.3.8.1 Перед началом монтажа, следует произвести входной контроль качества труб КОРСИС ПЛЮС.

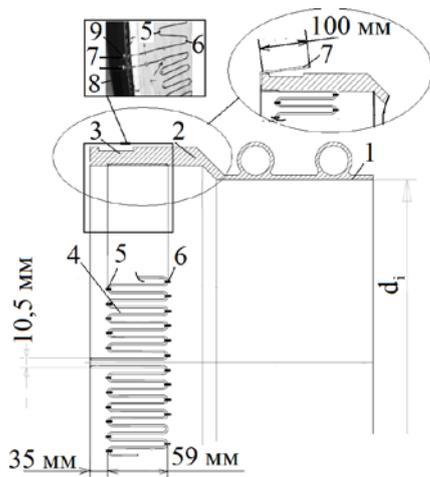
7.3.8.2 Сверить соответствие данных (производитель, типоразмер, дата выпуска и номер партии), указанных в сопроводительной документации, надписям на маркировках (наклейках), все полиэтиленовые трубы КОРСИС ПЛЮС должны иметь четкую читаемую маркировку (наклейку) с указанием производителя, типоразмера, даты выпуска и номера партии.

7.3.8.3 Внимательно осмотреть торцы труб КОРСИС ПЛЮС на наличие рытвин, глубоких порезов, царапин на стенке во впадинах, раковин в зоне сварки.

7.3.8.4 Проверить наружный диаметр спигота на одной и внутренний диаметр раструба на другой полиэтиленовой трубе КОРСИС ПЛЮС.

7.3.8.5 Проверить наличие защитной пленки на спиготе и раструбе.

7.3.8.6 Проверить раструб на наличие неповрежденных электрических контактов (концов спирали необходимой длины для подключения адаптера, не менее 100мм), информации о параметрах сварки, инструкции к монтажу, правильно уложенной и закрепленной без пропусков спирали (рисунок 7.11).



1 – тело трубы; 2 – раструб; 3 – желобок на внешней поверхности раструба; 4 – электроспираль (ЗН); 5 – внешняя скоба; 6 – внутренняя скоба; 7 – вывод контактов электроспирали; 8 – торец трубы; 9 – скобы в торце трубы
Рисунок 7.11 – Положение электроспирали (ЗН) в раструбе трубы КОРСИС ПЛЮС .

7.3.8.7 Необходимо обеспечить свободный доступ к месту предполагаемой сварки.

7.3.8.8 Обеспечить бесперебойное электропитание сварочного аппарата исходя из его технических требований. Без заземления аппарата работать запрещается.

7.3.8.9 Предусмотреть организацию локального укрытия места сварки от атмосферных осадков, ветра, пыли, отрицательной температуры и т.п.

7.3.8.10 Обеспечить наличие в свободных торцах свариваемых труб КОРСИС ПЛЮС глухих заглушек.

7.3.8.11 Убедиться в отсутствии воды/влаги в зоне сварки свариваемых труб КОРСИС ПЛЮС. Избегать возможного появления конденсата на свариваемых поверхностях из-за перепада температур.

7.3.8.12 Ознакомиться с инструкцией производителя по монтажу КОРСИС ПЛЮС, и работе со сварочным оборудованием.

7.3.8.13 Осмотреть контакты сварочных кабелей и адаптера на предмет загрязнения и перегрева (плохого контакта).

Примечание – При обнаружении плохих контактов сварочного кабеля аппарата производить сварку до устранения неисправности категорически запрещено.

7.3.9 Для производства электрофузионной сварки и получения качественных сварных соединений труб КОРСИС ПЛЮС в общих случаях, необходимо руководствоваться правилами, предусматривающими следующую технологическую последовательность выполнения.

7.3.9.1 Расположить свариваемые полиэтиленовые трубы КОРСИС ПЛЮС вдоль одной оси с отклонением не более 5° - в горизонтальной и 1° - в вертикальной плоскостях.

7.3.9.2 Обеспечить условия для неподвижного расположения свариваемых труб во время сварки и последующего охлаждения их сварного соединения.

7.3.9.3 Разработать приямки между торцами смежных труб с целью обеспечения условий для качественного и производительного выполнения технологических операций подготовки концов труб к электрофузионной сварке и для отвода грунтовых вод из траншеи.

7.3.9.4 Освободить раструбы и спиготы труб КОРСИС ПЛЮС от защитных плёнок.

7.3.9.5 Перед соединением труб, следует удалить все загрязнения на стыкуемых (свариваемых) участках труб используя «ветошь» с мыльным раствором, а при температуре воздуха ниже 0°С мыльным раствором с добавлением глицерина.

Примечание – Рекомендуемый состав мыльного раствора при $t_{в} \leq 0^{\circ}\text{C}$: глицерин технический – 450 грамм, вода – 515 грамм, мыльный порошок (стружка) – 35 грамм.

7.3.9.6 Нанести светлым маркером несмываемые метки, указывающие необходимую для получения качественного сварного соединения длину сопряжения спигота одной трубы с раструбом рядом расположенной другой трубы КОРСИС ПЛЮС.

7.3.9.7 Удалить транспортировочные скобы на раструбе трубы КОРСИС ПЛЮС с конечных выводов электроспиралей, используя для этого бокорезы либо плоскогубцы.

7.3.9.8 Произвести сдвигание спигота одной трубы в раструб другой трубы КОРСИС ПЛЮС (возможно, наоборот, надвигать раструб одной трубы на спигот другой трубы) до метки. Для достижения качественного сопряжения спигота одной трубы КОРСИС ПЛЮС с раструбом другой трубы КОРСИС ПЛЮС необходимо:

- расположить обе трубы так, чтобы совпадали их продольные оси без перекосов;
- отцентрировать спигот одной трубы с раструбом другой трубы.

Примечание – Чрезмерную овальность (делающую невозможным качественное сопряжение спигота с раструбом) полиэтиленовых труб следует устранять винтовым домкратом, располагая его внутри овализованной трубы по направлению наименьшей оси овала.

- вдвинуть спигот одной трубы в раструб другой трубы КОРСИС ПЛЮС с использованием усилий от троса лебёдки, опоясанного вокруг тела перемещаемой трубы. Для создания требуемых усилий сборки полиэтиленовых труб Корсис Плюс между собой допускается использование строительных машин: экскаватора (его ковша) либо бульдозера (его ножа), с обязательной передачей усилий от строительной машины через деревянный щит на торец трубы. Проконтролировать качество сопряжения спигота с раструбом, обнаруженный между ними зазор следует устранить.

7.3.9.9 Установить в паз на внешней поверхности раструба трубы КОРСИС ПЛЮС с небольшим натяжением бандажную ленту (цепное стяжное устройство или другое приспособление способное обеспечить зазор в 2мм между спиготом и растру-

бом свариваемых труб КОРСИС ПЛЮС) с последующей прочной фиксацией специальным замковым приспособлением.

7.3.9.10 Смонтировать на бандажной ленте стяжное устройство, натянуть бандажную ленту (цепное стяжное устройство) до полного облегания ею(его) раструба трубы КОРСИС ПЛЮС прочно закрепить её(его) по месту замком путём завёртки его фиксирующих элементов до упора.

Примечание – Стяжное устройства должно устанавливаться не ближе 25 см к выходу электроспиралей наружу из раструба.

7.3.9.11 Установить внутри одной из труб КОРСИС ПЛЮС распорную струбцину с целью последующего упрочнения спигота.

Примечание – Для устранения небольших овальностей стенок труб КОРСИС ПЛЮС, с целью качественного сопряжения спигота с раструбом, допускается использование двух распорных струбцин, в том числе с их расположением вблизи как спигота одной трубы, так и раструба другой трубы.

7.3.9.12 Зафиксировать выровненные на одной оси смежные трубы КОРСИС ПЛЮС стяжными ремнями или насыпкой грунта на их тела с целью обеспечения надлежащих условий для производства электрофузионной сварки стыка.

Примечание – При стыковке и фиксации смежных труб КОРСИС ПЛЮС должны быть обеспечены условия свободного доступа к концам электроспиралей (ЗН), которые должны выступать из раструба. Это необходимо для качественного подключения к концам электроспиралей (ЗН) адаптера, сварочного аппарата и производства последующих сварочных операций.

7.3.9.13 Установить распорную струбцину (на расстоянии около 2 см от торца спигота) с обеспечением плотного контакта со стенкой трубы (путём разжатая до предела вращением фомкой центрального барашка разрезного кольца струбцины).

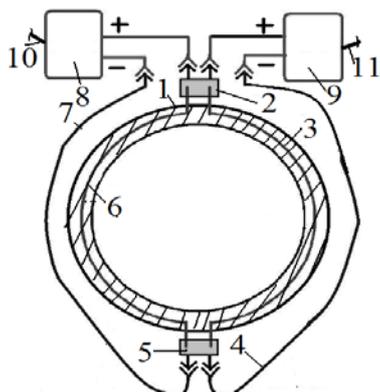
7.3.9.14 Натянуть стяжным устройством до предела бандажную ленту, расположенную во внешнем пазе раструба трубы прочно её закрепить (для предотвращения случайного ослабления бандажной ленты во время сварки) затягиванием посредством замка его обоих фиксаторов.

Примечание – Натяжение бандажной ленты следует прекращать по достижении кольцевого зазора (около 2 мм) между спиготом и раструбом свариваемых полиэтиленовых труб Корсис Плюс.

7.3.9.15 Подготовить выступающие из раструба полиэтиленовой трубы КОРСИС ПЛЮС концы электроспиралей (ЗН) к качественному подсоединению адаптера - выпрямить и обрезать их, при необходимости, на длину, позволяющую не только быстро установить адаптер, но и оставить свободными участки длиной около 2 см.

Примечание – Свободные участки электроспирали (ЗН) такой длины необходимы для того, чтобы своевременно контролировать выход расплава в ходе электрофузионной сварки труб КОРСИС ПЛЮС, а также практически полностью исключить возможность короткого замыкания электроспиралей, что может произойти при слишком длинных их свободных концах.

7.3.9.16 Вставить и надежно зафиксировать концы электроспирали в адаптере. Для качественного выполнения электрофузионной сварки труб КОРСИС ПЛЮС, следует использовать электроудлинители, которые необходимо подсоединять к одной из пар концов электроспиралей, выходящих из раструба с одной стороны (рисунок 7.12).



1- труба; 2, 5 – адаптеры; 3, 6 – электроспирали (ЗН); 4, 7 – электроудлинители; 8, 9 - сварочные аппараты; 10, 11 – электропровода
Рисунок 7.12 – Схема подключения двойных электроспиралей к сварочным аппаратам для производства электрофузионной сварки двух труб Корсис Плюс.

Для качественного выполнения электрофузионной сварки полиэтиленовых труб раструбами с двумя электроспиральями следует использовать два адаптера.

Надежность фиксации концов электроспиралей (электроудлинителей) в адаптерах следует проверять путём лёгкого вытягивания их из адаптеров.

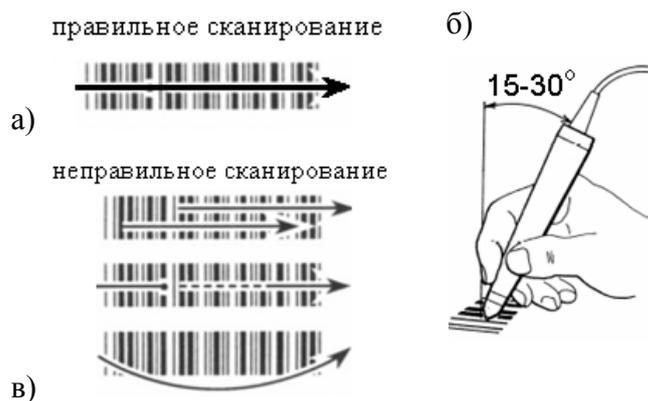
Закладной электронагревательный элемент изготавливается из металлической проволоки диаметром 1,8-2,5 мм, с удельным сопротивлением $0,020 \pm 0,002$ Ом/м (может быть использована проволока из латуни марок Л68 или Л70 по ГОСТ 1066).

7.3.9.17 Подключить адаптер (адаптеры) к сварочному аппарату (аппаратам).

Для качественного выполнения электрофузионной сварки полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС раструбами с двумя электроспиральями один электрокабель от каждого сварочного аппарата следует подключить к ближнему адаптеру, а второй электрокабель от каждого сварочного аппарата к дальней колодке через электроудлинитель (рисунок. 7.12).

Во избежание короткого замыкания, необходимо обращать особое внимание на то, чтобы электрокабели сварочных аппаратов не передавали бы нагрузку на адаптеры, а те, в свою очередь, не вытягивали бы электроспирали из раструба полиэтиленовой трубы.

7.3.9.18 Считать сварочные параметры по штрих коду (рисунок 7.13).



а) – штрих код, правильное сканирование; б) – расположение карандаша, угол наклона считывающего устройства; в) – неправильное сканирование штрих кода.

Рисунок. 7.13 – Контроль электрофузионной сварки труб Корсис Плюс с использованием штрих кода

При невозможности автоматического ввода параметров электрофузионной сварки труб КОРСИС ПЛЮС значения электрического напряжения и времени следует устанавливать вручную.

Время электрофузионной сварки должно обязательно учитывать температуру воздуха в месте, где производится сборка полиэтиленовых труб ;

Параметры раструбной с закладным электронагревателем сварки указываются на специальном ярлыке, прикрепляемом к трубе КОРСИС ПЛЮС в месте выхода закладной электроспирали из раструба и содержащем: условное обозначение трубы, данные о режимах сварки в виде штрих-кода и параметров для ручного ввода в сварочный аппарат.

Ярлыки должны быть изготовлены из материалов, обеспечивающих сохранность и разборчивость маркировки для потребителя, прочно прикреплены и защищены от различных воздействий при транспортировке и хранении.

Основные факторы, искажающие показатели электрофузионной сварки сканирования (считывания) штрих кодов оптическими карандашами или другим сканирующим элементом (рисунок.7.13):

- несоблюдение допустимого ($15-30^\circ$ от вертикали) угла наклона относительно штрих кода (рисунок.7.13 б);;
- чрезмерное нажатие на считыватель либо отсутствие контакта считывателя со штрих кодом;
- неравномерное (прерывистое, с остановками) перемещение считывателя (карандаша) по штрих коду (рисунок.7.13в):.
- неправильное (без отступа) выцеливание начала считывания штрих кода, то есть. с первой черной полосы;
- неправильное окончание считывания, то есть на последней черной полосе;
- неправильное (слишком медленное либо, наоборот, очень быстрое) передвижение сканера (карандаша) по штрих коду.

7.3.9.19 Запустить электроимпульсную сварку (при соединении труб

КОРСИС ПЛЮС раструбом с двумя спиралями следует запускать сварку на обоих аппаратах одновременно).

Примечание – Перед основной сваркой произвести предварительный прогрев зон сварки на соединяемых полиэтиленовых трубах (параметры предварительного нагрева указаны на дополнительной наклейке со штрих кодом), выполнить подтяжку до предела бандажной ленты на раструбе и выдержать паузу (≈ 15 мин.) для выравнивания температуры в их прогретых стенках.

При температуре окружающего воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и ниже, требуется:

- производить сварку в укрытии (специально оборудованной палатке);
- равномерно прогреть укрытие горячим воздухом.

Примечание - При производстве электрофузионной сварки труб КОРСИС ПЛЮС следует тщательно следить за стабильностью выходных характеристик электрогенераторов (электрической мощностью, электрическим напряжением, частотой электрического тока), которые, например, для аппаратов марки Трасса-М, (Tiny Data М (PKS) должны составлять 12 кВт, 380 Вольт, 50 Гц.) Раструбная сварка КОРСИС ПЛЮС должна производиться в соответствии с технической документацией, утвержденной в установленном порядке. При этом напряжение, подводимое к клеммам, не должно превышать 42 В.

7.3.9.20 По истечении 1/2 и 2/3 регламентного времени сварки увеличивать подтягиванием до предела натяжение бандажной ленты.

Примечание – Допускается выход из сварного стыка труб КОРСИС ПЛЮС расплава полиэтилена вблизи концов электроспирали. Завершение процесса электрофузионной сварки труб КОРСИС ПЛЮС должно отслеживаться тщательно и непрерывно по показанию дисплея сварочного аппарата.

7.3.9.21 С целью обеспечения условий для кристаллизации полиэтилена и полного формирования качественного сварного шва следует выдержать сварное соединение полиэтиленовых труб в неподвижном состоянии до его полного естественного охлаждения (примерно 45 минут при температуре окружающего воздуха $+20^{\circ}\text{C}$).

Примечание – До окончания охлаждения ослаблять и снимать бандажную ленту на раструбе одной полиэтиленовой трубы и/или разрезное кольцо распорной струбцины внутри другой (приваренной к первой) трубы КОРСИС ПЛЮС запрещается. По окончанию сварки полиэтиленовых труб Корсис Плюс можно отсоединить сварочное оборудование.

7.3.9.22 По завершении, собственно, процесса электрофузионной сварки каждой пары труб КОРСИС ПЛЮС необходимо маркёром отметить дату производства сварочных работ, код сварщика и номер сварочного стыка.

7.3.9.23 По окончании времени охлаждения сварного соединения труб КОРСИС ПЛЮС следует ослабить и снять бандажную ленту с раструба трубы, ослабить разрезное кольцо распорной струбцины и удалить её из трубопровода.

Примечание – При отсутствии повреждений на бандажной ленте (трещин, глубоких царапин, следов растяжения), на стяжном элементе в распорном кольце, то их следует использовать в дальнейшем, при сварке других стыков труб КОРСИС ПЛЮС.

7.3.9.24 Соединения труб КОРСИС ПЛЮС выполненные с использованием электрофузионной сварки (с ЗН), следует испытывать на водонепроницаемость традиционным способом в составе трубопровода или пневматическим прессовочным устройством.

7.4 Технология монтажа труб КОРСИС АРМ

7.4.1 Сборочные работы при прокладке труб КОРСИС АРМ следует производить по специальным технологическим регламентам, утвержденным в установленном порядке.

Примечание – Перед началом монтажа полиэтиленовые трубы КОРСИС АРМ должны подвергаться входному контролю качества – тщательному визуальному осмотру и проверке геометрических параметров. Сборочные работы должны производиться рабочими, прошедшими соответствующие специальное , проводимое в спец центрах производителя.

7.4.2 Трубы соединяются используя готовый торец или при необходимости наносится разметка между гофрами трубы (по середине) , с дальнейшим технологическим разрезом (рисунок 7.14)

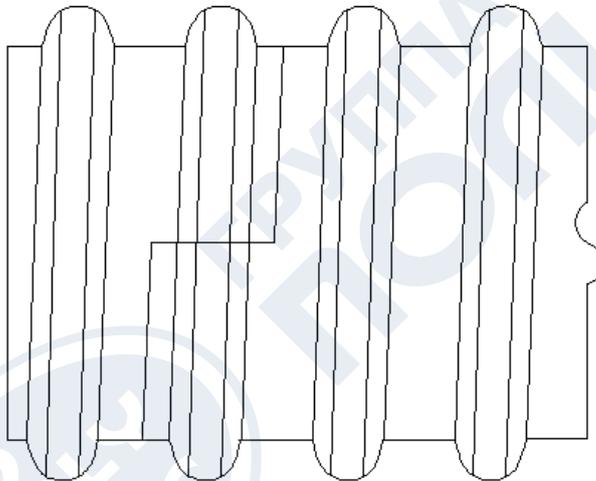


Рисунок 7.14 – Технологический разрез

7.4.3 Наружную поверхность трубы КОРСИС АРМ обрабатывается скребком с последующим обезжириванием.

7.4.4 Внутреннюю поверхность края труб разделить под «V» образный шов электрическим рубанком или другим инструментом под сварку ручным экструдером.

7.4.5 Непосредственно перед соединением труб, надеть соответствующую по диаметру термоусаживаемую муфту. Далее соединяем трубы (рисунок 7.15).

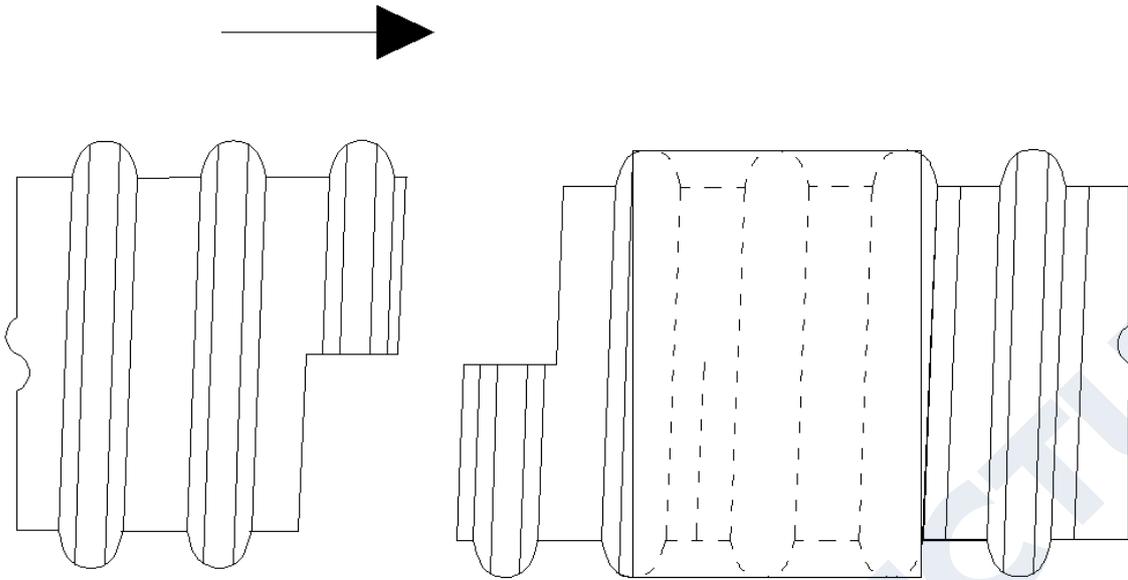


Рисунок 7.15 – Соединение труб КОРСИС АРМ.

7.4.6 Надвинуть термоусаживаемую муфту на свариваемый участок трубопровода (рисунок 7.16).

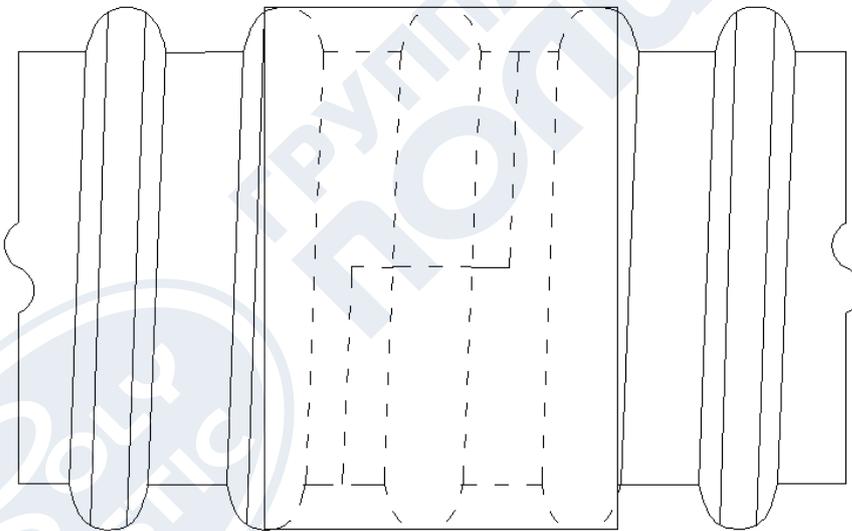


Рисунок 7.16.

7.4.7 По окончании процесса термоусаживания, термоусаживаемая муфта примет форму труб (рисунок 7.17).

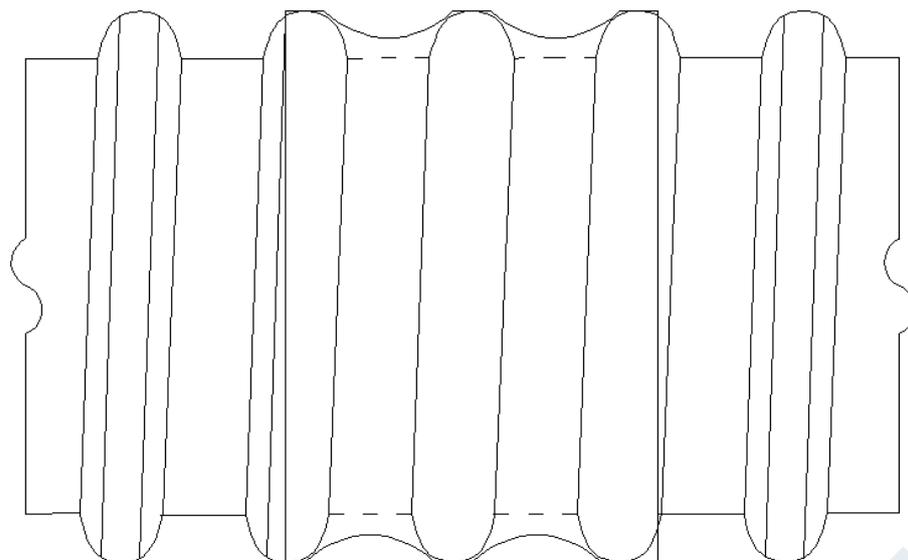


Рисунок 7.17

7.4.8 Проварка стыка изнутри ручным экструдером по «V» образному шву.

Примечание – Необходимо обеспечить свободный доступ к месту предполагаемой сварки. Обеспечить бесперебойное электропитание сварочного аппарата исходя из его технических требований. Без заземления аппарата работать запрещается. Предусмотреть организацию локального укрытия места сварки от атмосферных осадков, ветра, пыли, отрицательной температуры и т.п. Убедиться в отсутствии воды/влаги в зоне сварки труб КОРСИС АРМ. Избегать возможного появления конденсата на свариваемых поверхностях из-за перепада температур. Ознакомиться с инструкцией производителя по монтажу КОРСИС АРМ, и работе со сварочным оборудованием. Осмотреть контакты сварочных кабелей и адаптера на предмет загрязнения и перегрева (плохого контакта). Режимы и параметры сварки уточнить у изготовителя труб.

7.5 Сопряжение труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ с колодцами.

7.5.1 Проход трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ через стенки смотровых колодцев (таблица 7.2) должен обустриваться в соответствии с проектом.

Таблица 7.2 – Размеры (длина, L_k , и ширина, B_k) смотровых колодцев и расстояния, $L_{i,j}$, между ними на трубопроводах

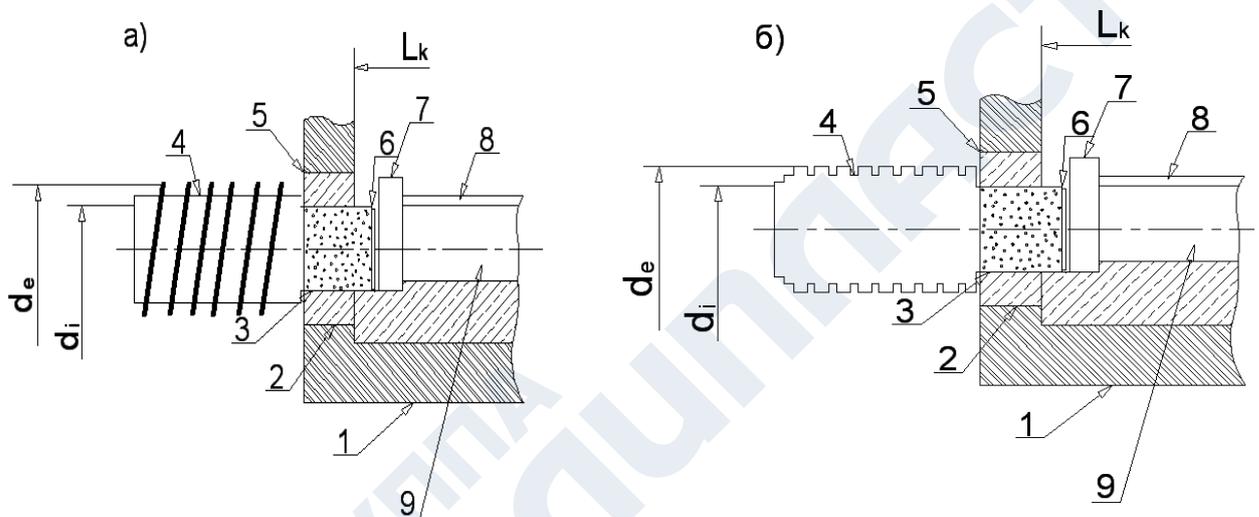
Труб, мм		Колодцев, мм		$L_{i,j}$ м
DN/ID	d_i	L_k	B_k	
1200	1375	1775	1875	130
1400	1400	1800	1900	150
1600	1775	2175	2275	170
2000	1950	2350	2450	200

На трубопроводы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ могут устанавливаться смотровые колодцы:

- круглые или прямоугольные в плане (разные по форме),
- железобетонные, кирпичные, полиэтиленовые либо стеклопластиковые (разные по виду материала),

- различными по способу сопряжения трубопроводов соседних участков (шелыга – в шелыгу, по воде, по основаниям либо с перепадом сопрягаемых в колодце труб).

7.5.2 Для получения водонепроницаемого прохода трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ (рисунок 7.18) часть поверхности труб, которая будет заделываться в стенке смотрового колодца, (спигот либо непосредственно стенка после отрезки гладкого конца) должна предварительно (в условиях завода, либо непосредственно на стройке) покрываться крупным песком с предварительным нанесением двухкомпонентной резиной – один вариант.

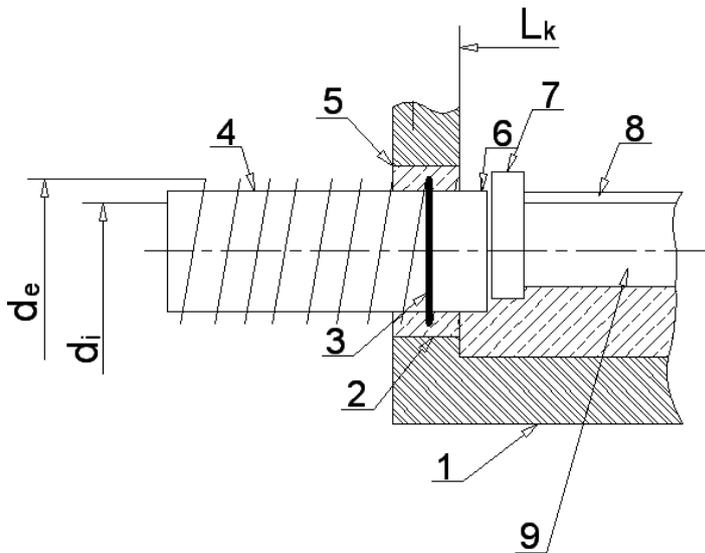


1 – основание; 2 – цементная заделка; 3 – двухкомпонентное резиновое и песчаное покрытие трубы; 4 – труба КОРСИС ПЛЮС; 5 – стенка колодца; 6 – выступающая часть (~ 40 - 50мм) трубы; 7 – зазор между трубой и лотком; 8 – берма; 9 – цементный лоток; а – профиль PR; б – профиль OL; d_e , d_i – наружный и внутренний диаметр труб; L_k – длина железобетонного колодца

Рисунок. 7.18 – Ввод трубопровода в смотровой водоотводящий колодец с заделкой в его стенке труб КОРСИС ПЛЮС диаметром 1200 мм, 1400, 1600, 2000 или же 2200 мм из профилей.

7.5.3 Следующий вариант - для получения водонепроницаемого прохода трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ на конец трубы следует надевать одно либо два резиновых кольца в зависимости от уровня грунтовых вод.

7.5.3.1 При низком уровне грунтовых вод резиновое кольцо следует располагать непосредственно в стенке колодца (рисунок 7.19).



1 – основание; 2 – цементная заделка, 3 – резиновое кольцо, 4 – труба, 5 – стенка колодца, 6 – выступающая часть (~ 40 -50 мм), 7- зазор между трубой и лотком (~ 35-40мм), 8- берма, 9- цементный лоток.

d_e , d_i –наружный и внутренний диаметр трубы, L_k – длина железобетонного колодца

Рисунок 7.19 – Ввод трубопровода в смотровой водоотводящий колодец, с заделкой в стенке колодца, с использованием одного резинового кольца на трубе КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ.

7.5.3.2 При высоком уровне грунтовых вод следует замоноличивать два резиновых кольца за пределами стенки колодца частично либо полностью вместе с трубой (рисунок 7.20).

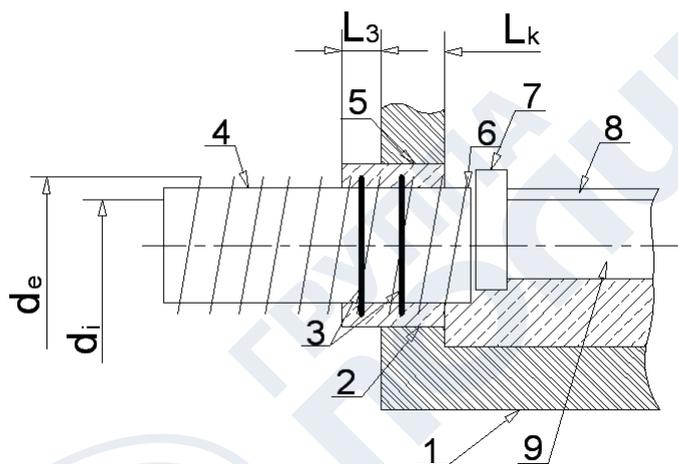
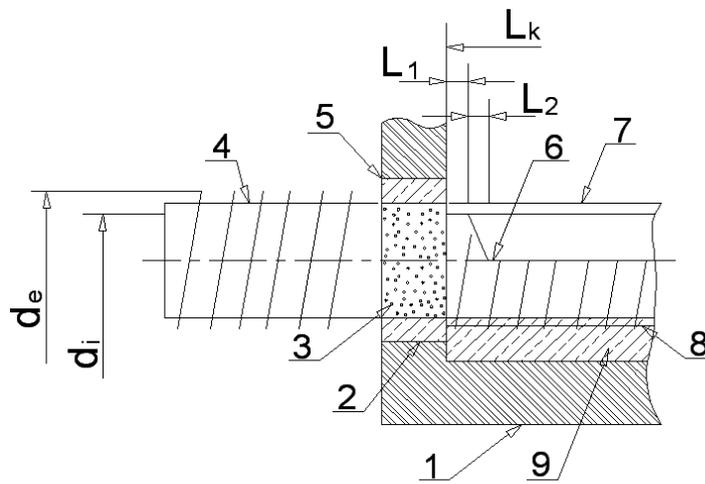


Рисунок 7.20 – Ввод трубопровода в смотровой водоотводящий колодец с выступающей за пределы колодца заделкой в стенке колодца с использованием двух резиновых колец на полиэтиленовой трубе КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ.

1-основание, 2 - цементная заделка, 3- резиновые кольца, 4- труба, 5- стенка колодца, 6 – выступающая часть (~ 40-50 мм) трубы, 7- зазор между трубой и лотком (~ 35-40 мм), 8- берма, 9- цементный лоток. d_e , d_i –наружный и внутренний диаметр трубы, L_k – длина железобетонного колодца, L_3 – наружный диаметр и длина заделки

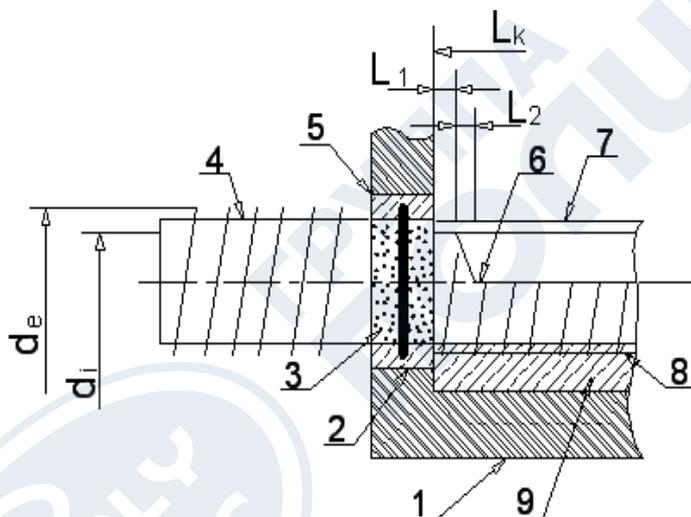
7.5.4 При равенстве диаметров входящего в колодец и выходящего из него трубопроводов допускается обустраивать лотки путем пропуска трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ через канализационный колодец с последующим удалением её верхней части до уровня горизонтального диаметра (рисунки 7.21 и 7.22).



1 – основание; 2 - цементная заделка; 3 – двухкомпонентное резиновое и песчаное покрытие; 4 – труба; 5 – стенка колодца; 6 – цементная часть лотка; 7 – берма; 8 – дно колодца; 9 – цементно-песчаный раствор.

d_e , d_i – наружный и внутренний диаметр трубы; L_k – длина железобетонного колодца; l_1 – выступающая часть трубы (~40-50 мм); l_2 – расстояние верха срезанной части трубы до её горизонтального диаметра (~50-60 мм).

Рисунок 7.21 – Ввод трубопровода в смотровой водоотводящий колодец «труба – цементный раствор» с заделкой в стенке и вдоль лотка колодца полиэтиленовой трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ



1 – основание; 2 – цементная заделка; 3 – резиновое кольцо; 4 – труба; 5 – стенка колодца; 6 – цементная часть лотка; 7 – берма; 8 – дно колодца; 9 – цементно-песчаный раствор.

d_e , d_i – наружный и внутренний диаметр трубы; L_k – длина железобетонного колодца; l_1 – выступающая часть трубы (40-50 мм); l_2 – расстояние верха срезанной части трубы до её горизонтального диаметра (~50-60 мм)

Рисунок 7.22 – Ввод трубопровода в смотровой водоотводящий колодец «труба – резинового кольца» с заделкой в стенке колодца и вдоль лотка трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ

7.5.5 Лотки в смотровых водоотводящих колодцах с трубопроводами

КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ следует набивать цементным раствором. Вертикальную часть лотка и бермы следует набивать также цементным раствором.

7.5.6 Ввод трубопроводов КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ в смотровой водоотводящий колодец следует осуществлять с использованием следующих технологических процессов:

- производить песчаное покрытие части с нанесением двухкомпонентной резины, на конец трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ;
- вводить трубу КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ в проем стенки смотрового водоотводящего колодца так, чтобы было выдержано расстояние между торцом трубы и внутренней его стенкой;
- обустраивать опалубку вокруг проема с трубой Корсис с учетом размеров труб и стенок смотрового водоотводящего колодца;
- закладывать цементно-песчаный раствор (бетонирование проема с трубой КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ) в опалубку (отверстие в трубе должно быть закрыто);
- обустраивать грунтовые зоны вокруг полиэтиленовой трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ и смотрового водоотводящего колодца;
- набирания требуемой прочности бетонной заделкой разбирать и удалять опалубку от трубы и смотрового водоотводящего колодца после;
- набивать цементно-песчаный лоток с устройством берм в смотровом водоотводящем колодце с учетом его разветвленности.

Примечание – Все полиэтиленовые трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, а также трубы из др. материалов, входящие в колодец и выходящие из колодца, должны быть пропущены сквозь стенки «водонепроницаемо», не зависимо от того, из какого материала изготовлен колодец. При использовании схемы, согласно которой частью лотка является нижняя половина трубы, необходимо своевременно вырезать верхнюю половину трубы по шаблону и затем тщательно произвести цементирование.

7.5.7 Ввод в полиэтиленовые колодцы зависит от диаметра трубопровода и осуществляется следующими способами:

- Ввод в одноуровневый колодец
- Присоединение магистральных труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ к прямому и тангенциальному колодцам

7.5.8 Более подробно технология сборки и монтажа полиэтиленовых труб с колодцами описана в СТО 73011750-007-9-2011.

7.6 Испытания полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ.

Контроль качества.

7.6.1 Испытания трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ должны производиться в соответствии с проектом с учетом всех основных требований СНиП 2.04.03, СНиП 3.05.04*, СП 40-102 и соответствующих разделов настоящих Правил.

7.6.2 При проведении испытаний трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, следует использовать типовые технологические процессы и испытательное оборудование,

применяемое при гидравлическом (пневматическом) испытании самотечных трубопроводов систем водоотведения из традиционных труб.

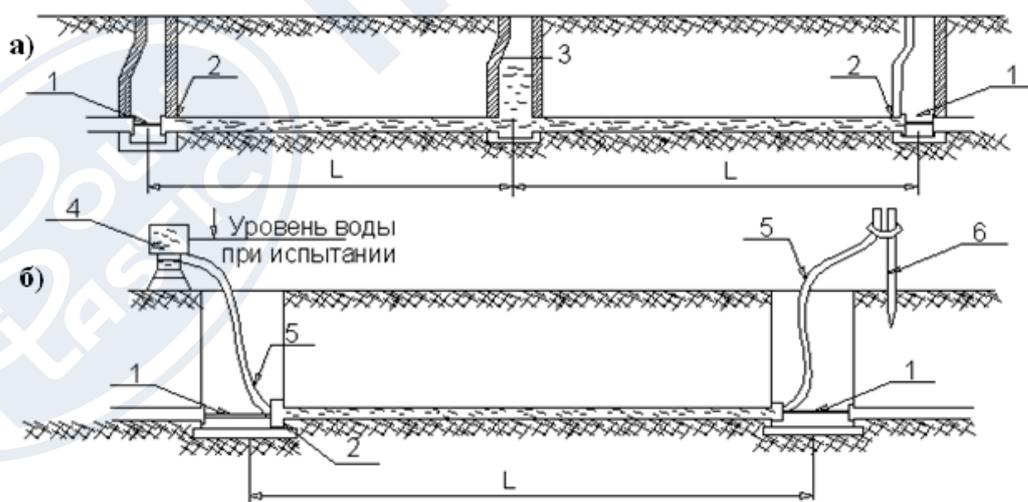
7.6.3 Пневматическое устройство контроля соединений.

Запатентованное двойное уплотнение с интегрированной тестовой камерой представляет очень лёгкую и быстроразборную конструкцию. Сжатый воздух или вода может использоваться в тесте соединения. Порядок действий в работе с пневматическим устройством описан в СП 40-102 глава 8.

7.6.4 Испытания гидравлическим путем производят до засыпки траншеи:

Первый способ (рисунок 7.23а). Испытывают одновременно два смежных интервала сети с тремя смотровыми колодцами. В конечных колодцах устанавливают заглушки, а через средний колодец наполняют систему водой до определенной отметки. Затем производят наружный осмотр стыков на утечку и поддерживают постоянный уровень воды в колодце в течение 30 мин

Второй способ (рисунок 7.23б). Испытания производят на одном интервале до устройства колодцев. Концы трубопровода закрывают заглушками с быстросоединяющимися гайками, к которым присоединяют два резиновых шланга - для наполнения водой и выпуска воздуха. Нижнюю заглушку соединяют шлангом с переносным металлическим баком, установленным на высоте 4 м над лотком трубы. Трубы заполняют водой через бак, и по рейке устанавливают необходимый уровень в нем воды. По мере снижения уровня воды в баке доливают замеренное количество воды до прежнего уровня. По количеству долитой воды в течение 30 мин определяют суточную утечку в пересчете на 1 км сети.



1 – распорка; 2 – заглушка; 3 – уровень воды при испытании; 4 – переносный бак; 5 – шланги; 6 – опора для крепления шланга. L – длина контрольного участка.
а – после устройства колодцев; б – до устройства колодцев

Рисунок 7.23 – Схема гидравлического испытания канализационных сетей

8 Сдача и приемка в эксплуатацию самотечных трубопроводов водоотведения из труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ

8.1 Сдача в эксплуатацию трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ должна осуществляться согласно проекту, а также с учетом требований СНиП 3.01.04 и СНиП III-3, СНиП 2.04 и соответствующих разделов стандарта.

8.2 При сдаче-приёмке в эксплуатацию трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ следует придерживаться следующих правил. После письменного уведомления генерального подрядчика о готовности строительного объекта 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 водоотводящих сетей, дает заключение о их готовности к приемке в эксплуатацию (составляет ведомость недоделок, если таковые имеются, и устанавливает срок их устранения).

8.3 Для окончательной приемки в эксплуатацию законченных строительством трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ 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 трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ с внесенными в нее с согласия проектной организации изменениями (если таковые имелись);
- списки специализированных организаций, принимавших участие в выполнении строительно-монтажных работ при устройстве трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, с указанием инженерно-технических работников, ответственных за их выполнение;
- материалы исполнительной геодезической съемки фактического положения отдельных элементов трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ и сооружений на водоотводящих сетях, «Акт на разбивку трассы трубопроводов»;
- исполнительные чертежи на построенные трубопроводы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ;
- акты сдачи и приемки отдельных этапов работ по монтажу трубопроводов (если было предусмотрено проектом их оформление);
- исполнительные чертежи на построенные трубопроводы КОРСИС ПЛЮС,

КОРСИС АРМ со штампом Геотреста;

- акты приемки-сдачи скрытых работ при устройстве трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ;

- акт о проведении испытаний трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ.

8.4 Комиссия, принимающая законченный строительством трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ в эксплуатацию, после ознакомления с представленными материалами и проверки соответствия выполненных работ утвержденному проекту оформляет Акт по приведенной в СНиП III-3 форме. Акт составляется в 5-ти экземплярах (два для эксплуатационной организации, два - заказчику, один - генеральному подрядчику) и должен быть подписан председателем и всеми членами комиссии.

9 Устранение возможных дефектов монтажа и ремонт трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ

9.1 Устранение брака, произошедшего в процессе строительства или при эксплуатации трубопроводов, должно производиться по технологическому регламенту и технологии, согласованными с заказчиком, проектной организацией и производителями труб.

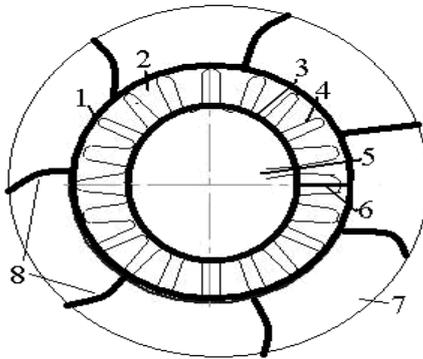
9.2 При небольшом механическом повреждении полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ дефектное место следует очистить от грязи, пыли, масел и пр. и заделать трещину изнутри, либо снаружи трубопровода, экструзионной сваркой (посредством сварного шва или наложением на сварке заплатки из полиэтиленового листа).

Примечание – В исключительных случаях, например, при отсутствии специалистов сварщиков-полиэтиленщиков для ремонта трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ допускается также применять наружный бандаж из термоусаживаемой манжеты.

9.3 Ремонт незначительных по протяженности (длиной до 150 мм) повреждений на трубопроводе КОРСИС ПЛЮС следует производить с использованием полиэтиленовых ремонтных пластин с заделанными в них электронагревателями шириной до 200 мм изнутри, без раскопки ремонтируемого трубопроводного участка, в следующей технологической последовательности:

- перекрыть доступ стоков к поврежденному участку;
- обработать и выровнять стенки в месте повреждения с помощью домкрата;
- подготовить место повреждения для производства сварочных работ (очистить от отложений, грязи и масел, затем обезжирить спиртом);

- подобрать по размеру, примерить и затем подогнать с учетом особенностей повреждения по месту ремонтную пластину, при необходимости свернуть её в кольцо (рисунок 9.1);



1 – наружная поверхность пластины; приваренная к трубе; 2 – тело пластины; 3 – внутренняя поверхность пластины; 4 – ЗН; 5 – электроконтакты; 6 – стык торцов пластины; 7 – ремонтируемый трубопровод; 8 – дефекты (сквозные прещины)

Рисунок 9.1 – Ремонт трубопровода КОРСИС ПЛЮС полиэтиленовой ремонтной пластиной с закладной электроспиралью (ЗН) изнутри

- обезжирить наружную поверхность ремонтной пластины;
- установив на место, плотно прижать ремонтную пластину к внутренней поверхности трубопровода при помощи распорной струбцины либо домкрата;
- очистить контакты электроспирали от грязи и масел, подключить их к адаптеру, а адаптер подключить к сварочному аппарату;
- произвести электроимпульсную сварку ремонтной пластины и внутренней стенки трубопровода;

Примечание – Для качественного производства электроимпульсной сварки следует использовать параметры (время, напряжение и др.), указанные в Регламенте производителя сварочных аппаратов. Электроимпульсную сварку допускается производить только при полном отсутствии влаги и загрязнений на свариваемых поверхностях при температуре окружающего воздуха $\geq +5$ °С. Сварочные работы могут производиться только аттестованным сварщиком – полиэтиленщиком.

В процессе сварки необходимо поджимать ремонтную полиэтиленовую пластину к внутренней стенке трубы КОРСИС ПЛЮС. Особенно тщательно это следует осуществлять в месте имеющегося дефекта (допускается появление расплава полиэтилена по периметру ремонтной пластины).

- дождаться полного охлаждения сварного соединения (не менее 30 минут при температуре окружающей среды +20 °С);
- снять прижимное усилие с места сварки и извлечь сварочное и др. оборудование из водоотводящего трубопровода;
- при наличии значительных размеров грата его можно снять при помощи ножа или других подручных инструментов, не врезаясь в стенку трубы; при необходимости место среза следует зачистить наждачной шкуркой.

9.4 Ремонт значительных повреждений, возникших в процессе монтажа или при эксплуатации трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, следует производить путём полной замены дефектных участков.

9.4.1 При возможности безопасного доступа человека внутрь трубопровода, ремонт значительных повреждений следует производить изнутри, освободить дефектный участок трубопровода от грунта, специальными полиэтиленовыми муфтами с закладными электроспиральями, наружный диаметр, d_m , которых должен быть равен внутреннему диаметру, d_i , ремонтируемого трубопровода, в следующей технологической последовательности:

- перекрыть доступ сточных вод к поврежденному участку;
- освободить дефектный участок трубопровода от грунта по всей длине, для чего разработать котлован (траншею), соблюдая требования безопасности в полном объёме;
- вырезать повреждённый участок трубопровода циркулярной пилой (допускается использование др. режущих инструментов) так, чтобы плоскость среза была бы перпендикулярной к оси трубы (отклонение не более 1^0), и удалить его из котлована (траншеи);
- изнутри трубопровода подготовить концы труб к качественному производству сварочных работ: очистить поверхность шваброй и мыльными растворами либо др. каким-нибудь способом от отложений, грязи, масел, удалить заусенцы, затем обезжирить спиртом и просушить горячим воздухом на длине в полтора раза большей ширины муфты;
- доставить в трубопровод через оба образовавшихся проёма по одной распорной струбцине и ремонтной полиэтиленовой муфте, предварительно очистив от грязи, масел и обезжирив спиртом их внешние поверхности и просушив горячим воздухом, а также позиционировать в нужном положении контакты электроспиралей на каждой муфте;
- ликвидировать недопустимую для установки полиэтиленовых муфт овальность концов ремонтируемого трубопровода с использованием домкратов либо распорных струбцин;

Дополнительные работы:

1. Для устранения имеющейся на трубопроводе овальности в него следует своевременно доставлять домкраты либо распорные струбцины.

2. При значительной овальности следует использовать несколько домкратов (распорных струбцин) с установкой их в разных (двух, трёх и т.д.) поперечных сечениях трубопровода, причём трубопровод снаружи должен быть освобождён от грунта на длине, выходящей приблизительно на 1 м за поперечное сечение, где располагается последний, считая от места реза, домкрат (распорная струбцина).

- установить полиэтиленовые муфты в трубопровод (на расстоянии около 50 мм от места резки торцов), зафиксировав их распорными струбцинами;
- подготовить ложе для укладки ремонтной вставки путём разрыхления грунта на дне котлована (траншеи) либо подсыпать песок;
- подготовить на поверхности ремонтную вставку (отрезок) необходимой длины из новой трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, соответствующей по диаметру и кольцевой жесткости ремонтируемым трубам;
- установить ремонтную вставку на место изъятого (вырезанного и удалённого из котлована) дефектного участка и скрепить её бандажными лентами с обоими концами снаружи трубопровода;

3. Перед проникновением в трубопровод необходимо осуществить освещение места проведения ремонтных работ от источника электропитания напряжением не более 40 В.

4. Своевременно доставить в трубопровод сварочное оборудование (адаптеры, аппараты и электрокабели), а затем подключить к источнику электропитания, отвечающему требованиям, предъявляемым к параметрам электроимпульсной сварки.

- подключить электроды сварочного аппарата к концам электроспирали через адаптер;
- произвести приварку полиэтиленовой муфты к внутренней поверхности полиэтиленовой трубы и ремонтной вставки.
- изнутри трубопровода подготовить внутренние стенки ремонтной вставки (с обоих концов) к качественному производству сварочных работ: очистить от отложений, грязи, масел, удалить заусенцы, затем обезжирить спиртом и просушить горячим воздухом;
- разметить место расположения ремонтных полиэтиленовых муфт внутри ремонтной вставки;
- вдвинуть, предварительно ослабив разрезные кольца распорных струбцин, ремонтные полиэтиленовые муфты в ремонтную вставку с учётом разметки;
- полиэтиленовые муфты раздуть распорными струбцинами, обеспечив тем самым плотное прилегание наружных поверхностей муфт к внутренним поверхностям трубопровода и ремонтной вставки и, тем самым, создать контактное давление, необходимое для получения прочного соединения, выполняемого электроимпульсной сваркой;
- также дополнительно подтянуть бандажные ленты, установленные на стыках частей трубопровода и ремонтной вставки, для создания контактного давления, необходимого для производства качественной электроимпульсной сварки;

5. Строго соблюдать параметры (время, напряжение и др.) электроимпульсной сварки, которые должны быть своевременно получены у производителя сварочных аппаратов.

6. Электроимпульсную сварку допускается производить только при полном отсутствии влаги и загрязнений на свариваемых поверхностях при температуре окружающей среды не ниже +5 °С.

7. Все сварочные работы должны производиться только аттестованными сварщиками - полиэтиленщиками.

8. Строго соблюдать правила техники безопасности, ведь температура полиэтилена при электрофузионной сварке около 220 °С способна вызвать сильный ожог.

- дождаться полного охлаждения сварного соединения (не менее 30 минут при температуре окружающего воздуха +20 °С).

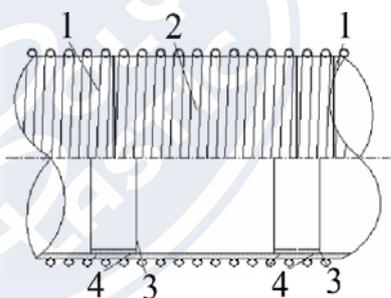
9. Выступающие концы электроспиралей следует удалять (отсекать кусачками).

10. При наличии грата значительных размеров его необходимо удалить при помощи ножа или других подручных инструментов, не врезаясь в стенку трубы. При необходимости зачистить место среза наждачной бумагой.

- разобрать распорные струбцины, демонтировать сварочное оборудование и все вспомогательные приспособления удалить из трубопровода;

- ослабить бандажные ленты, демонтировать их и удалить из котлована (траншеи);

- произвести испытание отремонтированного участка трубопровода с использованием специального устройства для стыков (рисунок 9.2), полученных электроимпульсной сваркой;



1 – части трубопровода; 2 – полиэтиленовая ремонтная вставка; 3 – полиэтиленовые муфты; 4 - электроспирали

Рисунок 9.2 – Фрагмент отремонтированного изнутри трубопровода с использованием полиэтиленовой вставки и двух полиэтиленовых муфт

- при положительных результатах испытаний можно считать ремонт завершённым;

- для окончательного завершения восстановительных работ следует восстановить грунто-

вое окружение вокруг трубопровода с использованием местного либо привозного грунта и соответствующего способа его уплотнения.

9.4.2 При невозможности безопасного доступа человека внутрь трубопровода, ремонт значительных повреждений следует производить с использованием ремонтных офланцованных полиэтиленовых вставок в следующей технологической последовательности:

- перекрыть доступ сточных вод к поврежденному участку;
- освободить дефектный участок водоотводящего трубопровода от грунта по всей его длине, для чего разработать котлован (траншею), соблюдая требования безопасности в полном объеме;
- вырезать поврежденный участок водоотводящего трубопровода циркулярной пилой (допускается использование др. режущих инструментов) так, чтобы плоскость среза была бы перпендикулярной к оси трубы (отклонение не более 1°), и удалить его из котлована (траншеи);
- подготовить внутреннюю поверхность концов трубопровода к качественному производству электроимпульсной сварки: очистить поверхность мыльными растворами либо иным способом от отложений, грязи, масел, удалить заусенцы, затем обезжирить спиртом и просушить горячим воздухом на длине равной половине ширины полиэтиленовой муфты плюс 100 мм;
- доставить в котлован (траншею) к концам трубопровода по одной распорной струбцине и ремонтной полиэтиленовой муфте, предварительно очистив от грязи, масел и обезжирив спиртом их внешние поверхности и просушив горячим воздухом, а также позиционировать в нужном положении контакты электроспиралей на каждой муфте;

Для устранения имеющейся на трубопроводе овальности в него следует доставить домкраты либо распорные струбцины.

- ликвидировать недопустимую для установки полиэтиленовых муфт овальность концов ремонтируемого трубопровода с использованием домкратов либо распорных струбцин;

Дополнительные работы:

1-2. Данные пункты аналогичны [9.4.1 Дополнительные работы 1-2]

- доставить в котлован (траншею) к концам трубопровода по одному офланцованному патрубку, предварительно очистив от грязи, масел и обезжирив спиртом внешние поверхности их гладких частей, а также просушив горячим воздухом;
- надвинуть офланцованные патрубки на выступающие части полиэтиленовых муфт до упора в торцы трубопровода;

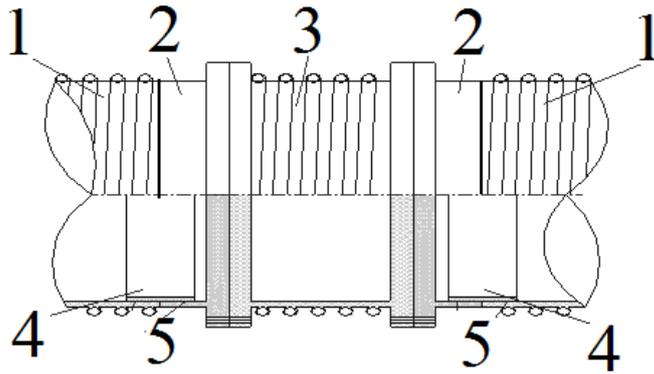
- раздать в радиальном направлении распорными струбцинами полиэтиленовые муфты, обеспечив тем самым плотное прилегание их наружных поверхностей к внутренним поверхностям концов трубопровода и офланцованных патрубков и, тем самым создать контактное давление, необходимое для получения прочного соединения, выполняемого электроимпульсной сваркой;
- установить снаружи по месту стыковки офланцованных патрубков с концами трубопровода бандажные ленты, для создания, требуемого для качественной сварки контактного давления соответствующим образом затянуть их;

3. Данный пункт аналогичен [9.4.1 пункт 4]

- подключить электроды сварочных аппаратов к концам электроспиралей на каждой полиэтиленовой муфте через адаптеры;
- произвести соединение концов полиэтиленового трубопровода с офланцованными патрубками посредством электроимпульсной сварки полиэтиленовыми муфтами с закладными электроспиральями;

4-9. Данные пункты аналогичны [9.4.1 пункты 5-10]

- демонтировать сварочное оборудование, бандажные ленты, распорные струбцины и всё удалить из котлована (траншеи);
- подготовить ложе для укладки ремонтной офланцованной полиэтиленовой вставки путём разрыхления грунта на дне котлована (траншеи) либо подсыпать песок;
- подготовить по размеру (с учётом толщины резиновых прокладок) на поверхности земли ремонтную офланцованную полиэтиленовую вставку – отрезок необходимой длины из новой трубы КОРСИС ПЛЮС, соответствующей (по диаметру и кольцевой жёсткости) ремонтируемым трубам, с использованием вышеуказанных технологических процессов;
- установить и отцентрировать ремонтную офланцованную полиэтиленовую вставку на место (между выступающими на ремонтируемом трубопроводе фланцами);
- произвести сборку фланцевых соединений с использованием типовых технологических процессов;
- произвести испытание отремонтированного участка трубопровода - стыков, полученных электроимпульсной сваркой, а также фланцевых соединений (рисунок 9.3);



1 – части трубопровода; 2 – офланцованный полиэтиленовый патрубок; 3 – офланцованная полиэтиленовая ремонтная вставка; 4 - полиэтиленовые муфты; 5 - электроспирали
Рисунок 9.3 – Фрагмент отремонтированного снаружи подземного трубопровода из труб КОРСИС ПЛЮС.

- при положительных результатах испытаний трубопровода ремонт можно считать завершённым;
- для окончательного завершения ремонтных работ на трубопроводе, следует восстановить грунтовое окружение вокруг труб КОРСИС ПЛЮС и соединений местным либо привозным грунтом с соответствующим его уплотнением, предварительно защитив с использованием известных способов металлические детали фланцев, болтов (шпилек), шайб и гаек от возможной коррозии.

9.5 Бестраншейный ремонт трубопроводов (релейнинг).

Бестраншейный ремонт поврежденных труб коллектора посредством протаскивания «трубы в трубу» или релейнинга, играет в последнее время всё более важную роль. Трубы КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ представляют собой отличное решение этой задачи. Специфическая жесткость трубы может рассчитываться для различных видов нагрузок. Доступные длины для труб КОРСИС ПЛЮС - строительная (эффективная) длина труб L определяется заказом, но не более 6 метров. Доступные длины для труб КОРСИС АРМ - строительная (эффективная) длина труб L определяется заказом, но не более 13 метров (максимальная транспортная длина). Использование данных труб позволяет восстановить статистическую пропускную способность коллектора без применения земляных работ. При необходимости, для ремонта трубопроводов существует также возможность использования более длинных (до 18 метров), предварительно сваренных между собой отрезков. В трубопроводах с диаметрами DN/ID 1200 и более, имеется возможность сварки изнутри, вставленных в существующий коллектор, один за другим трубных отрезков.

10 Требования безопасности при прокладке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ

10.1 При производстве работ по прокладке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ необходимо соблюдать требования СНиП 12.04 Часть 2. «Строительное производство», включая изменения, касающиеся погрузочно-разгрузочных, земляных гидравлических и пневматических испытаний.

10.2 Складирование труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, элементов колодцев, строительных изделий и др. материалов должно осуществляться согласно требованиям технических условий на них.

10.3 Манипуляции при погрузке и разгрузке труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, элементов колодцев и других строительных изделий должны производиться с использованием инвентарных грузозахватных приспособлений (стропов, мягких полотенец, траверс, захватов и т.п.) с учетом применяемых подъемно-транспортных механизмов. При перемещении грунта, труб, элементов колодцев и т.п. рабочий персонал должен находиться в безопасной зоне проведения работ.

10.4 Работа на любых строительных машинах, используемых при прокладке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, должна производиться лицами, имеющими специальное на это разрешение, и только в полном соответствии с проектом производства работ. Использовать в работе разрешается только исправные машины, инструменты, приспособления и средства малой механизации, что должно проверяться в установленном порядке с указанием сроков, оговоренных в техпаспортах.

10.5 Необходимо постоянно следить за состоянием откосов при работе людей при укладке труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ в не раскрепленных траншеях и котлованах, а в раскрепленных – за элементами креплений.

10.6 Все рабочие, перед тем как приступить к работе по прокладке трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, должны пройти полный инструктаж по технике безопасности (вводный, первичный, повторный, внеплановый и текущий).

10.7 При хранении труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, элементов колодцев на объекте строительства и на месте монтажа следует соблюдать 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. Трубы КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ из полиэтилена относят к 4-му классу опасности по ГОСТ 12.1.005. Трубы КОРСИС ПЛЮС,

КОРСИС АРМ относят к группе «горючие» по ГОСТ 12.1.044. Температура воспламенения материала труб – не ниже 300 °С, температура плавления – (125 – 132) °С. Пожарно-технические характеристики труб: группа горючести ГЗ по ГОСТ 30244, группа воспламеняемости ВЗ по ГОСТ 30402. Пожарная безопасность при хранении, монтаже и испытаниях трубопроводов должна соответствовать требованиям СНиП 21-01. Тушить пожар необходимо в противогазах по ГОСТ 12.4.121 (к примеру, марки В).

10.8 При возгорании труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ и вообще при пожаре следует использовать обычные средства пожаротушения: распыленную воду со смачивателем, огнетушащие составы (средства), двуокись углерода, пену, огнетушащие порошки ПФ, песок, кошму.

10.9 При осмотре водоотводящих колодцев (камер) необходимо открыть все люки, проверить их газоанализатором на загазованность. Категорически запрещаются попытки проверки загазованности зажженной спичкой, горящей бумагой или пламенем горелки. Испытания трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ следует прервать во всех случаях, угрожающих безопасности работников.

11 Охрана окружающей среды

11.1 Меры по охране окружающей среды при производстве работ, связанных с прокладкой трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ должны соответствовать требованиям СНиП 3.05.03 и настоящего раздела Правил.

11.2 Без согласования с соответствующей организацией не допускается производить рытье траншей (котлованов) для последующей укладки в них труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ, на расстояниях менее 3 м от стволов деревьев и 2 м от кустарников. Запрещается перемещение грузов кранами на расстоянии ближе 1 м от крон или стволов деревьев.

11.3 Не допускается складирование труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ и других изделий на расстоянии менее 2 м от стволов деревьев без временных ограждающих или защитных устройств вокруг них.

11.4 Слив воды из трубопроводов КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ после проведения их испытаний следует производить только в места, предусмотренные в ППР.

11.5 Территория по завершении строительства трубопроводной сети с использованием труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ должна быть очищена и восстановлена в соответствии с проектом.

11.6 Отходы трубы следует вывозить на заводы для переработки или на захоронение в места, согласованные с Санэпиднадзором.

11.7 Непригодные для вторичной переработки отходы труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ подлежат уничтожению в соответствии с санитарными правилами и нормами, предусматривающими порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения промышленных отходов.

Примечание – Применительно к охране окружающей среды при транспортировании, хранению и монтаже полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС, КОРСИС АРМ специальные требования к охране окружающей среды предъявлять не требуется. В условиях хранения и эксплуатации трубы из полиэтилена не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают при непосредственном контакте вредного воздействия на организм человека, работа с ними не требует применения специальных средств индивидуальной защиты.



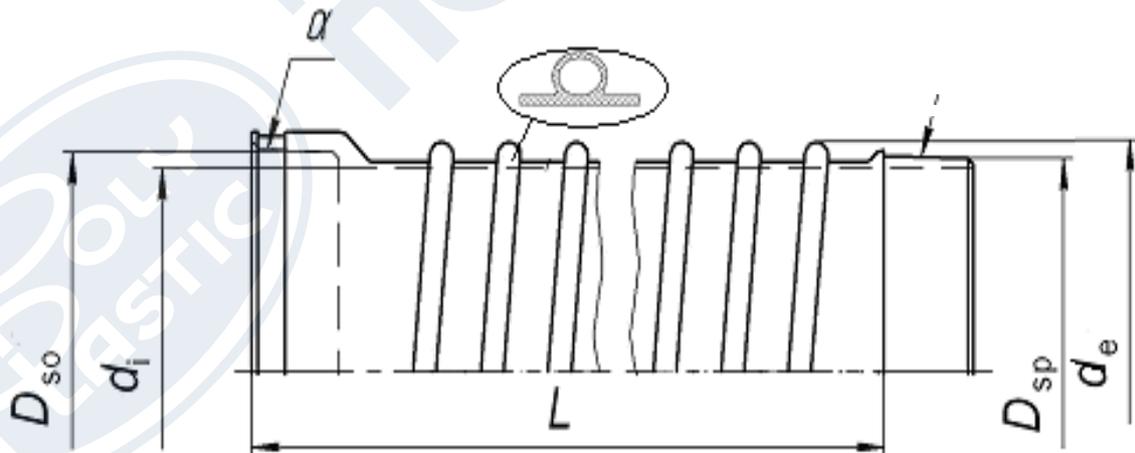
ГРУППА
ПОЛИПЛАСТ

Приложение А
(справочное)
Таблицы размеров труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ

А.1 Трубы КОРСИС ПЛЮС с профилем типа PR (таблица А.1), трубы КОРСИС ПЛЮС с профилем типа OL (таблица А.2) и трубы КОРСИС АРМ (таблица А.3)

Таблица А.1 – Размеры труб КОРСИС ПЛЮС с профилем PR (выборка из ТУ 2248–005–73011750 с Изм.1-5)

DN/ID, мм	d_{is} , мм	d_{es} , мм	SN, кН/м ²	I, мм ⁴ /мм
1200	1190	1322	2	5893
		1346	4	96311
		1360	6	13927
		1372	8	18221
1400	1390	1530	2	7838
		1544	4	14274
		1578	6	24287
		1580	8	31765
1600	1580	1752	2	16570
		1762	4	21165
2000	1950	2128	2	20261



L-длина трубы (пункт 4.2)

Рисунок А.1

Таблица А.2. Размеры труб КОРСИС ПЛЮС с профилем OL (выборка из ТУ 2248-005-73011750 с Изм.1-5)

DN/ID, мм	d_i , мм	d_e , мм	SN, кН/м ²	I, мм ⁴ /мм
1600	1580	1808	6	30808
		1832	8	44039
2000	1950	2200	4	35422
		2228	6	52204
		2250	8	69433
2200	2150	2454	2	30165
		2482	4	57233
		2506	6	85032
		2582	8	118903

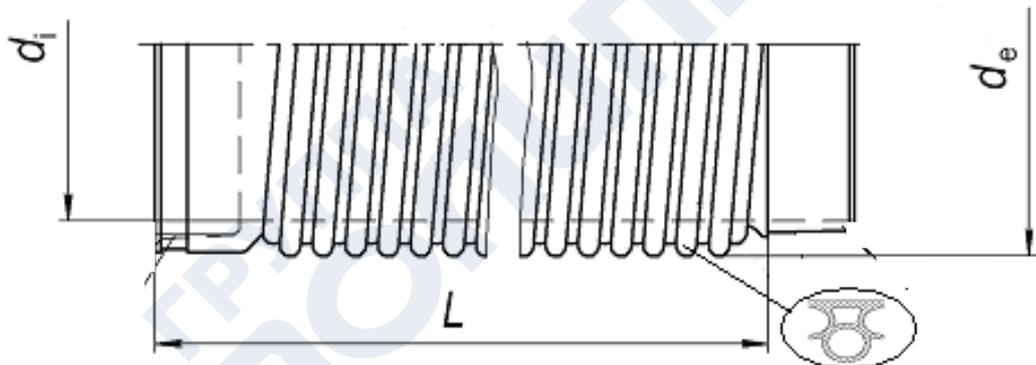
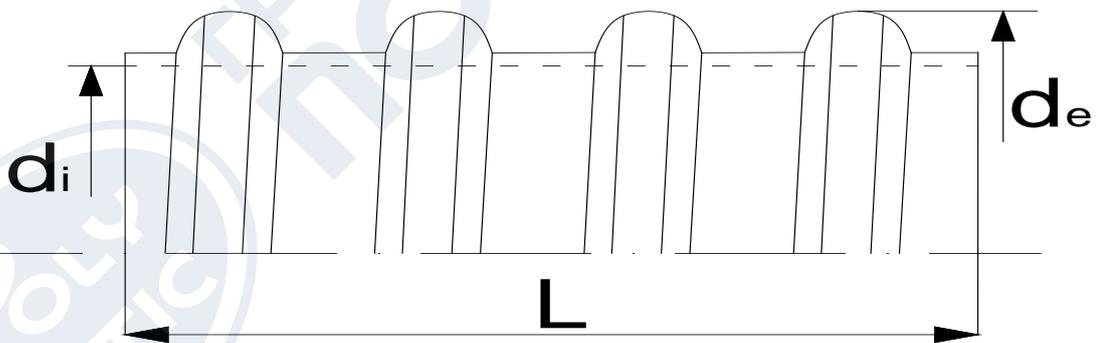
L-длина трубы (пункт 4.2)
Рисунок А.2

Таблица А.3 – Размеры труб КОРСИС АРМ (выборка из ТУ 2248–017–73011750)

DN/ID, мм	d_i , мм	d_e , мм	SN, кН/м ²
800	800	880	12
			16
1000	1000	1105	12
			16
1200	1200	1330	12
			16
1400	1400	1550	12
			16
1500	1500	1650	12
			16
1600	1600	1750	12
			16
1800	1800	1940	12
			16
2000	2000	2155	12
			16
2200	2200	2355	12
			16
2400	2400	2555	12
			16



L – длина труб (пункт 4.3.)

Рисунок А.3

Приложение Б
(справочное)
Массы труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ

Б.1 Масса Труб КОРСИС приведена в таблице Б.1 , труб КОРСИС ПЛЮС – в таблице Б.2 и труб КОРСИС АРМ – в таблице Б.3.

Таблица Б.1 – Масса труб КОРСИС ПЛЮС с профилем PR (по ТУ 2248–

Трубы		Профиль PR	М, кг/труба 6 м
DN/ID, мм	SN, кН/м ²		
1200	2	54-05.89	346
	4	65-09.63	416
	6	75-13.93	480
	8	75-18.22	567
1400	2	54-07.84	526
	4	65-14.27	642
	6	75-24.29	775
	8	75-31.76	944
1600	2	75-16.57	708
	4	75-21.16	865
2000	2	5-20.26	1029

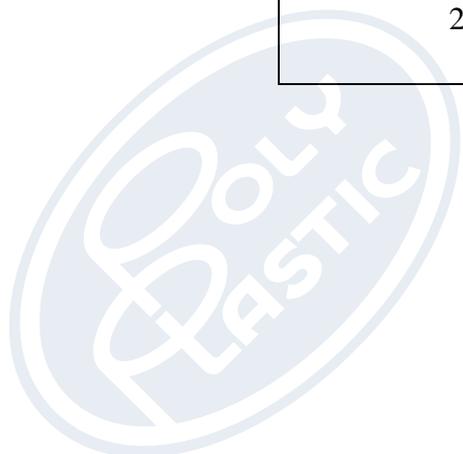
005–73011750)

Таблица Б.2 – Масса труб КОРСИС ПЛЮС с профилем OL

Трубы		Профиль OL	М, кг/ труба 6 м
DN/ID, мм	SN, кН/м ²		
1600	6	65-30.81	939
	8	75-44.04	1053
2000	4	75-35.42	1178
	6	75-52.20	1422
	8	75-69.43	1581
2200	2	75-30.16	1062
	4	75-57.23	1500
	6	75-85.03	1890
	8	75-118.90	2268

Таблица Б.3 – Масса труб КОРСИС АРМ

Трубы		М, кг/труба 6 м
DN/ID, мм	SN, кН/м ²	
800	SN 12	225,6
	SN 16	241,8
1000	SN 12	306,6
	SN 16	363
1200	SN 12	375
	SN 16	402,6
1400	SN 12	397,2
	SN 16	441,6
1500	SN 12	567,6
	SN 16	612,6
1600	SN 12	619,2
	SN 16	669
1800	SN 12	673,2
	SN 16	748,2
2000	SN 12	934,8
	SN 16	1038,6
2200	SN 12	1023
	SN 16	1136,4
2400	SN 12	1171,8
	SN 16	1302



Приложение В
(справочное)
Основные показатели труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ

Таблица В.1 – Контролируемые показатели полиэтиленовых труб КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ

Показатель	Значение	Способы контроля
1 Внешний вид поверхности	На внутренней и наружной поверхностях труб не допускаются пузыри, трещины, посторонние включения, видимые без увеличительных приборов. На наружной поверхности труб допускаются следы механической обработки. На внутренней поверхности не допускаются зазоры, вызванные смещением профиля при намотке. Цвет наружного слоя – черный, внутреннего слоя – белый, оттенки не регламентируются. Внешний вид поверхности труб и торцов должен соответствовать контрольному образцу.	Внешний вид поверхности трубы определяют визуально без применения увеличительных приборов, сравнением с контрольным образцом - сегментом отрезка трубы с раструбом и с трубным концом одного типа, длиной не менее 300 мм, отобранного от серийной партии, изготовленной в соответствии с требованиями настоящих технических условий и отрезанного перпендикулярно к оси трубы. На каждом контрольном образце должен быть опломбированный ярлык с указанием: условного обозначения трубы; наименования предприятия-изготовителя; грифа утверждения контрольного образца руководителем предприятия-изготовителя круглой печатью и датой согласования; грифа согласования с любой лабораторией (центром) независимой и аккредитованной на проведение сертификационных испытаний труб и соединительных деталей из пластмасс с круглой печатью и датой согласования.
2 Стойкость сварного шва к осевому растяжению	Пластическое разрушение	Проводится в лабораторных условиях согласно п. 4.5 ТУ 2248–005–73011750 и ТУ 2248–017–73011750–2010)
3 Прочность раструбного сварного шва при сдвиге, МПа (кгс/см ²), не менее	8 (80)	Проводится в лабораторных условиях согласно п. 4.6 ТУ 2248–005–73011750 и ТУ 2248–017–73011750–2010)
4 Кольцевая жесткость, SN, кН/м ²	2, 4, 6 ,8 и 16	Проверяется экспериментально (п. 4.4 ТУ 2248–005–73011750) и ТУ 2248–017–73011750–2010)

Библиография

- [1] ISO TR 10358 «Пластиковые трубы и фитинги – Объединенная таблица классификации химической стойкости»
- [2] ТУ 2248–005–73011750–2008 Трубы из полиэтилена Корсис ПЛЮС для водоотведения и канализации
- [3] ТУ 2248–017–73011750–2010 Трубы многослойные армированные КОРСИС-АРМ технические условия
- [4] СТО 73011750-003-2008 Муфты из полиэтилена для труб с двухслойной профилированной стенкой
- [5] СТО 73011750-007-9-2011 Правила проектирования, эксплуатации и монтажа колодцев из труб КОРСИС, КОРСИС ПРО, КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ
- [6] СН 550-82 Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб
- [7] Пособие к СН 550-82 Пособие по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб
- [8] СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования
- [9] ВСН 003-80 Строительство и проектирование трубопроводов из пластмассовых труб
- [10] СНиП II-89-80 Генеральные планы промышленных предприятий
- [11] СНиП II-91-77 Сооружения промышленных предприятий
- [12] СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве
- [13] СНиП III-3-81 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов
- [14] СНиП 2.04.02-84 Наружные сети водоснабжения
- [15] СНиП 2.05.03-84 Мосты и трубы
- [16] СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения
- [17] СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги

- [18] СНиП 2.05.06-85 Магистральные трубопроводы
- [19] СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов
- [20] СНиП 3.02.01-87 Земляные сооружения. Основания и фундаменты
- [21] СНиП 3.05.03-85 Тепловые сети
- [22] СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации
- [23] СНиП 10-01-94 Системы нормативных документов в строительстве. Основные положения
- [24] СНиП 12.04-2002 Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство
- [25] СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений
- [26] СанПин 2.2.3.1384-04 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ
- [27] «Уплотнение грунтов обратных засыпок в стесненных условиях строительства» опубликовано «Стройиздат» в 1981, разработан «Союзметллостройниипроект».

