

**Руководство по проектированию и монтажу подземных сетей водоотведения
из полиэтиленовых спиральновитых труб Polycorr SVT
ТУ 22.21.21-001-85445353-17 диаметром 300 - 2400 мм
с поллой стенкой замкнутого профиля**

г. Москва 2017

В основу руководства по проектированию и монтажу положены материалы, предоставленные Обществом с ограниченной ответственностью «Карбон», г. Екатеринбург, производителем полиэтиленовых спиральновитых труб диаметром 300-2400 мм с полой стенкой замкнутого профиля товарной марки Polycorr SVT.

При разработке руководства по проектированию и монтажу использовались также нормативно-техническая документация, данные российских научно-исследовательских, монтажных и эксплуатационных организаций по производству труб из ПНД, проектированию, монтажу, эксплуатации и ремонту подземных водоотводящих трубопроводов диаметром до 2,5 м из различных материалов, а также отечественные и зарубежные литературные данные.

Технические рекомендации разработаны главным технологом ООО «Карбон» Фединым Максимом Валерьевичем.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

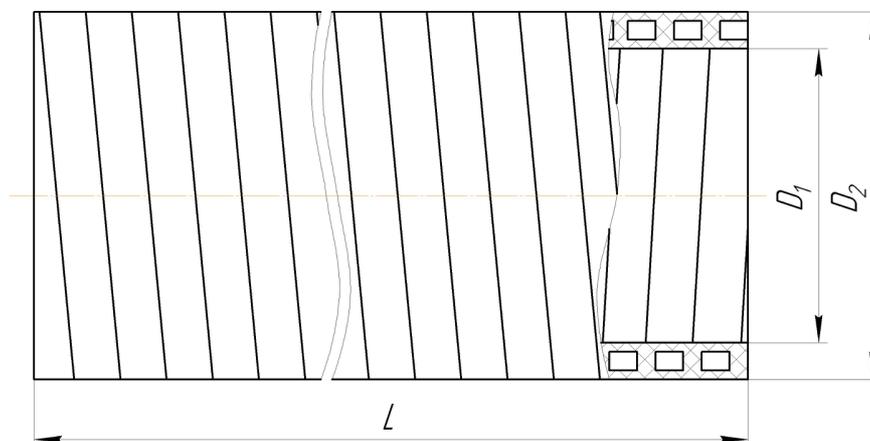
1.1 Настоящее руководство по проектированию и монтажу (далее технические рекомендации - ТР) распространяются на проектирование и траншейную прокладку подземных сетей водоотведения (самотечной канализации и водостоков) из полиэтиленовых спиральновитых труб производства компании ООО «Карбон» диаметром 300 – 2400 мм с полой стенкой замкнутого профиля товарной марки Polycorr SVT (далее - трубы POLYCORR SVT).

2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1 При строительстве сетей водоотведения из труб POLYCORR SVT должны учитываться требования СНиП 2.04.03-85, СНиП 3-05.04-85, СП 40 – 102 –2000 и других глав СНиП по организации строительства, соответствующих государственных стандартов и ведомственных нормативных документов по экологической и пожарной безопасности при производстве работ, утвержденных в соответствии со СНиП 1.01.02-83.

2.2. Законченные строительством водоотводящие сети из труб POLYCORR SVT следует принимать в эксплуатацию согласно требованиям проекта, СНиП 3.01.04-84, а также действующих местных территориальных норм.

2.3 Для строительства трубопроводов водоотведения должны применяться изготавливаемые по ТУ 22.21.21-001-85445353-17 трубы POLYCORR SVT (рис. 2.1) с кольцевой жесткостью S4(табл.2.1) либо S8 (табл. 2.2)



Обозначения: D₁ – внутренний диаметр, D₂ – наружный диаметр, L – длина трубы

Рисунок 2.1 Труба POLYCORR SVT

Диаметр				Толщина стенки, A ₁	
внутренний, D ₁		наружный, D ₂			
ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
300	-8	330,0	-8	15,0	-4
400	-8	438,0	-8	19,0	-4
500	-10	550,0	-10	25,0	-5
600	-12	662,0	-12	31,0	-6
700	-13	778,0	-13	39,0	-6,5
800	-15	888,0	-15	44,0	-7,5
900	-15	1000,0	-15	50,0	-7,5
1000	-15	1100,0	-15	50,0	-7,5
1200	-15	1324,0	-15	62,0	-7,5
1400	-15	1550,0	-15	75,0	-7,5
1500	-17	1670,0	-17	85,0	-8,0
1600	-17	1770,0	-17	85,0	-8,0
1800	-17	1990,0	-17	95,0	-8,0
2000	-18	2210,0	-18	105,0	-9,0
2200	-19	2430,0	-19	115,0	-10,0
2400	-19	2650,0	-19	125,0	-10,0

ТАБЛИЦА 2.1 Размерные показатели, мм, труб POLYCORR SVT S4

Диаметр				Толщина стенки, A ₁	
внутренний, D ₁		наружный, D ₂			
ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
300	-8	338,0	-8	19,0	-4
400	-8	450,0	-8	25,0	-4
500	-10	562,0	-10	31,0	-3
600	-12	678,0	-12	39,0	-6
700	-13	788,0	-13	44,0	-6,5
800	-15	900,0	-15	50,0	-7,5
900	-15	1024,0	-15	62,0	-7,5
1000	-15	1124,0	-15	62,0	-7,5
1200	-15	1350,0	-15	75,0	-7,5
1400	-15	1590,0	-15	95,0	-7,5
1500	-17	1690,0	-17	95,0	-8,0
1600	-17	1810,0	-17	105,0	-8,0
1800	-17	2070,0	-17	115,0	-8,0
2000	-18	2250,0	-18	125,0	-9,0
2200	-19	2470,0	-19	135,0	-10,0
2400	-19	2710,0	-19	155,0	-10,0

ТАБЛИЦА 2.2 Размерные показатели, мм, труб POLYCORR SVT S8

Примечание:

Трубы POLYCORR SVT производятся ООО “Карбон” и могут поставляться длиной L до 13,5 м в двух исполнениях:

- с гладкими с обеих сторон трубы концами (рис. 2.2) - под соединение с помощью экструзионной сварки либо ленты с закладными электроспиральями (далее трубы POLYCORR SVT ЭС и далее трубы POLYCORR SVT ЛЭС),

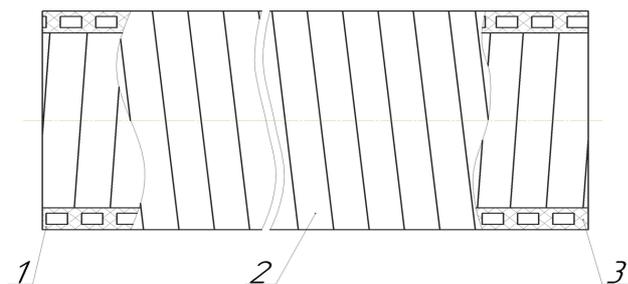
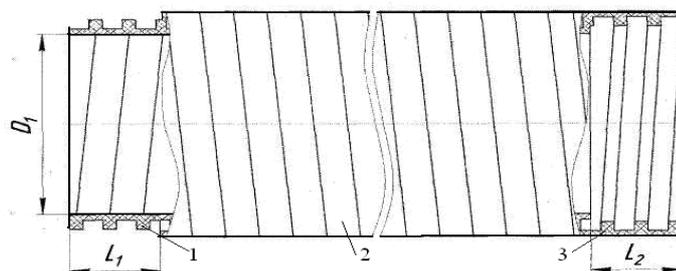


Рисунок 2.2 Труба под соединение с помощью экструзионной сварки (труба POLYCORR SVT ЭС) либо ленты с закладными спиральями

(труба POLYCORR SVT ЛЭС):

1, 3 – торцы трубы; 2- тело трубы

- с винтовыми выступами внутренними на одном конце трубы и наружными на другом конце (рис. 2.3, табл. 2.3 и 2.4) - для свинчивания при сборке труб между собой с последующим уплотнением места соединения мастикой или герметиком (далее трубы POLYCORR SVT РУ),



Обозначения: D_1 – внутренний диаметр; L_1 – длина наружной резьбы;

L_2 – длина внутренней резьбы

Рисунок 2.3 Труба для свинчивания при сборке труб между собой с последующим уплотнением места соединения мастикой герметиком:

1 – наружная резьба; 2- тело трубы; 3 - внутренняя резьба (труба POLYCORR SVT РУ)

ТАБЛИЦА 2.3 Длина резьбы на трубах POLYCORR SVT РУ S4

Размеры в мм

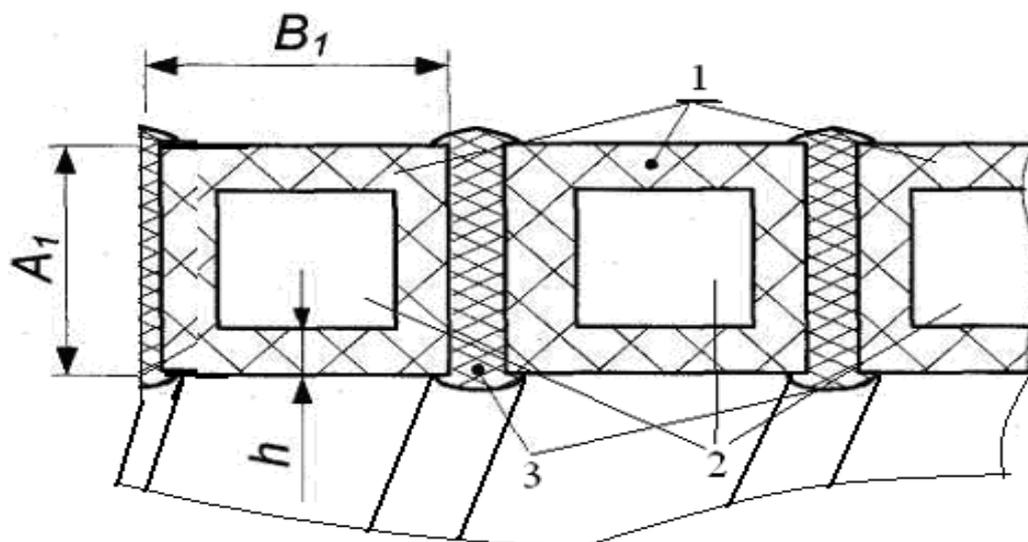
D ₁	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1500	1600	1800	2000	2200
L ₁	50	60	65	85	125	140	160	180	195	210	220	220	230	240	250
L ₂	55	65	70	90	130	145	165	185	200	215	215	215	225	235	245

ТАБЛИЦА 2.4 Длина резьбы на трубах POLYCORR SVT РУ S8

Размеры в мм

D ₁	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1500	1600	1800	2000	2200
L ₁	76	85	105	125	140	160	170	195	210	215	225	225	235	245	265
L ₂	80	90	110	130	145	165	175	200	215	220	230	230	240	250	270

- для изготовления труб POLYCORR SVT с высокими абразивными свойствами (приложение А) и устойчивостью (приложение Б) к агрессивным стокам используются полые прямоугольные профили (рис. 2.4), экструдированные из полиэтилена ПЭ 63 или ПЭ 80 (табл. 2.5), с размерами, соответствующими внутренним диаметрам труб (табл. 2.6 и 2.7)



Обозначения: A₁ - высота профиля; B₁ - ширина профиля;
h - толщина стенки профиля

Рисунок 2.4 Фрагмент стенки трубы POLYCORR SVT из сваренных встык полых профилей: 1 - профиль; 2 - полость в профиле; 3 - сварной шов

ТАБЛИЦА 2.5 Свойства полиэтиленов для изготовления труб POLYCORR SVT *

Наименование показателя	Класс полиэтилена	
	ПЭ63	ПЭ80
MRS (минимальная длительная прочность), МПа	6,3	8,0
Плотность, г/см ³	0,950-0,970	0,940-0,960
Температура хрупкости, °С	-70	-70
Показатель текучести расплава при 190°С и нагрузке 5,0 кг, г/10 мин	0,30-0,65	0,7-1,1
Разброс показателей текучести расплава в пределах партии, %, не более	±10	±10
Предел текучести при растяжении, МПа, не менее	21,6	17,0
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	700	600
Коэффициент теплового линейного расширения, мм/м*°С	0,2	0,2
Теплопроводность, Вт/м°С	0,21	0,21

* - в зависимости от используемой марки полиэтилена свойства могут различаться

ТАБЛИЦА 2.6 Размеры, мм, профиля для изготовления труб POLYCORR SVT S4

Внутренний диаметр трубы, D ₁	Высота, A ₁		Ширина, B		Толщина, h	
	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
300	15,0	-4	22,0	-1,2	2,0	-0,4
400	19,0	-4	25,0	-1,2	2,2	-0,4
500	25,0	-5	33,0	-1,8	2,7	-0,6
600	31,0	-6	41,0	-2,5	3,0	-0,8
700	39,0	-6,5	49,0	-3,2	3,5	-0,9
800	44,0	-7,5	55,0	-3,5	4,5	-1,0
900	50,0	-7,5	63,0	-4,5	4,5	-1,4
1000	50,0	-7,5	63,0	-4,5	5,0	-1,4
1200	62,0	-7,5	62,0	-5,0	6,0	-1,5
1400	75,0	-7,5	75,0	-5,0	6,5	-1,7
1500	85,0	-8,0	85,0	-6,0	6,5	-1,9
1600	85,0	-8,0	85,0	-6,0	7,5	-2,0
1800	95,0	-8,0	95,0	-6,0	8,5	-2,2
2000	105,0	-9,0	105,0	-9,0	9,0	-2,3
2200	115,0	-10,0	115,0	-10,0	10,0	-2,5
2400	125,0	-10,0	125,0	-10,0	11,5	-2,5

ТАБЛИЦА 2.7 Размеры, мм, профиля для изготовления труб POLYCORR SVT S8

Внутренний диаметр трубы, D ₁	Высота, A ₁		Ширина, B		Толщина, h	
	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
300	19,0	-4	25,0	-1,2	2,2	-0,4
400	25,0	-4	33,0	-1,2	2,7	-0,4
500	31,0	- 3	41,0	-1,8	3,4	-0,6
600	39,0	-6	49,0	-2,5	3,5	-0,8
700	44,0	-6,5	55,0	-3,2	4,5	-0,9
800	50,0	-7,5	63,0	-3,5	5,2	-1,0
900	62,0	-7,5	62,0	-4,5	6,0	-1,4
1000	62,0	-7,5	62,0	-4,5	6,0	-1,4
1200	75,0	-7,5	75,0	-5,0	6,5	-1,5
1400	95,0	-7,5	95,0	-5,0	8,0	-1,7
1500	95,0	-8,0	95,0	-6,0	9,0	-1,9
1600	105,0	-8,0	105,0	-6,0	9,5	-2,0
1800	115,0	-8,0	115,0	-6,0	10,5	-2,2
2000	125,0	-9,0	125,0	-9,0	10,5	-2,3
2200	135,0	-10,0	135,0	-10,0	12,0	-2,5
2400	155,0	-10,0	155,0	-10,0	13,5	-2,5

2.4

Основные требования к трубам POLYCORR SVT приведены в табл. 2.8.

ТАБЛИЦА 2.8 Основные характеристики труб POLYCORR SVT

Характеристика	Значение
Внешний вид поверхности	Трубы должны иметь гладкие наружную и внутреннюю поверхности профиля стенки. Допускаются незначительные продольные полосы и волнистость, не выводящие размеры профиля за пределы допустимых отклонений. На поверхностях трубы не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения, видимые без увеличительных приборов, а также признаки деструкции материала. Цвет труб в зависимости от дополнительных добавок по требованию заказчика. Внешний вид поверхности профиля стенки трубы должен соответствовать контрольному образцу (приложение 3 в ТУ). Сварной шов между соединенными профилями может иметь другой цвет, в отличие от цвета самого профиля.
Геометрические размеры и прочностные показатели	Соответствие данным, указанным в технических условиях

2.5 В слабых грунтах с расчетным сопротивлением менее 0,1 МПа (1 кгс/см²), а также в грунтах с возможной неравномерной осадкой (в неслежавшихся насыпных грунтах) прокладка трубопроводов из труб POLYCORR SVT без искусственного основания не допускается.

2.6 При необходимости укладки трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT с теплоизоляцией, минимальную глубину их заложения следует принимать не менее:

- 0,5 м - вне пределов проезжей части,
- 0,6 м – в пределах проезжей части, считая до верха теплоизоляции.

2.7 Собирать трубы POLYCORR SVT между собой возможно с использованием следующих соединений:

- с винтовыми выступами, уплотняемыми мастикой либо герметиком (см. рис. 2.5);

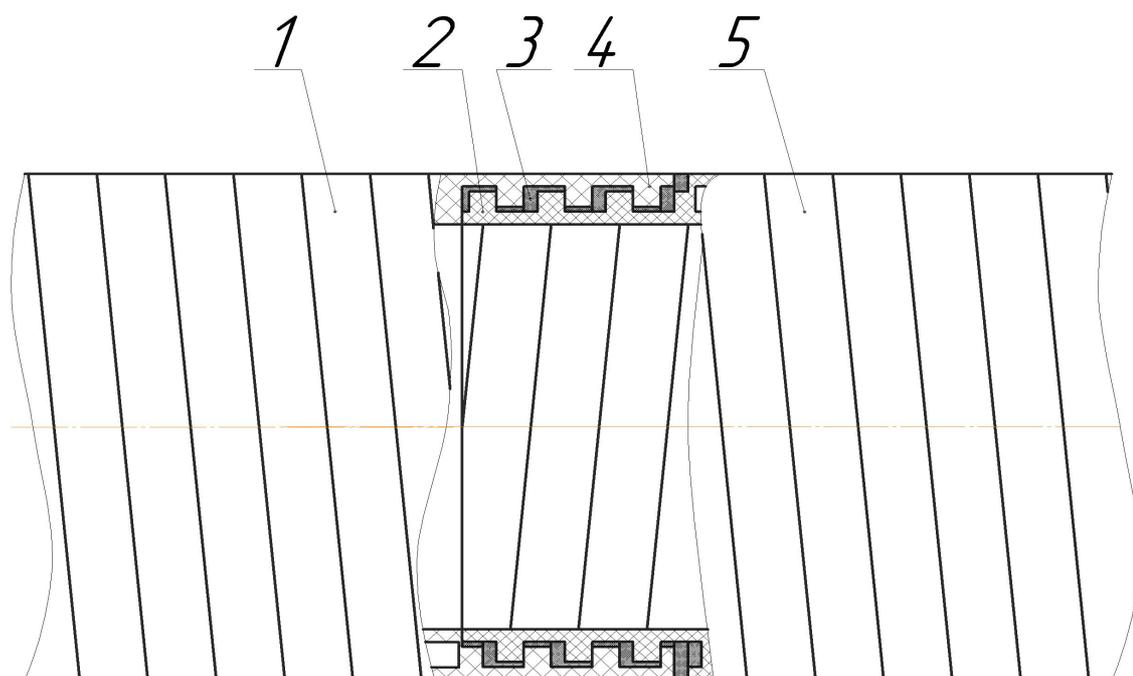


Рисунок 2.5 Соединение труб POLYCORR SVT на резьбе с уплотнением герметиком: 1, 5 - трубы; 2 - внутренняя резьба; 3 – герметик (мастика); 4 - наружная резьба

- на экструзионной сварке, выполняемой с внешней стороны, при диаметре труб до 1000 мм (рис. 2.6 а), или с обеих сторон, при диаметре труб 1000 мм и более (рис.2.5 б);

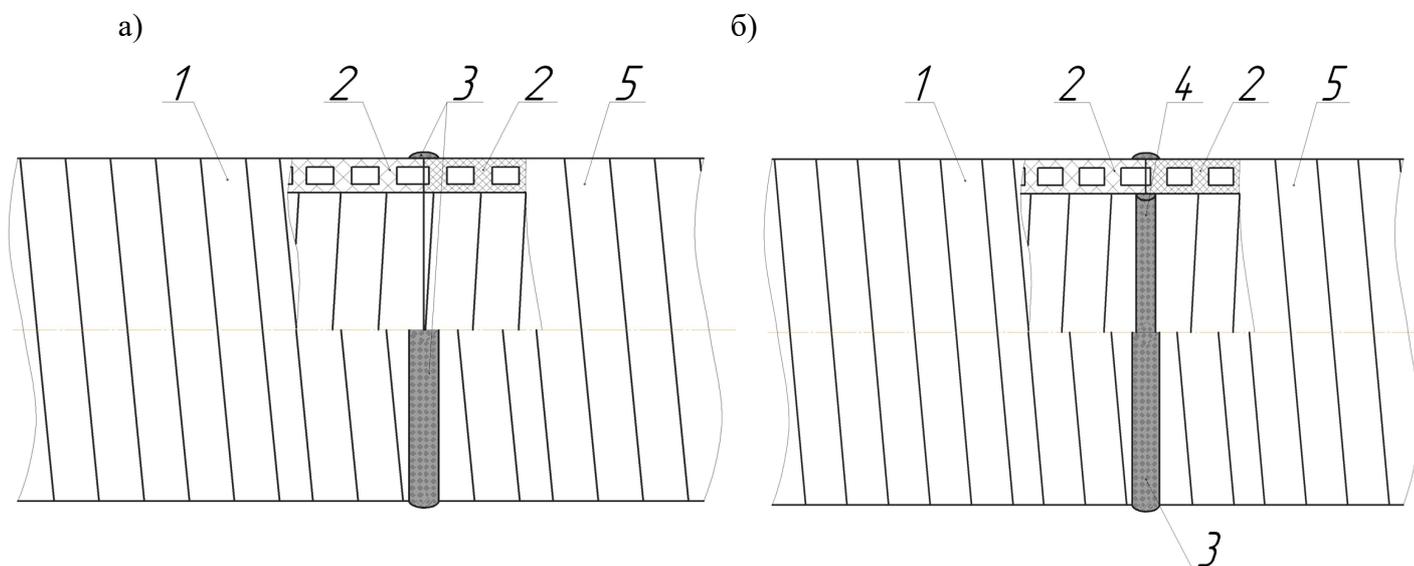


Рисунок 2.6 Соединение труб POLYCORR SVT экструзионной сваркой:

а) снаружи; б) изнутри и снаружи

1, 5 – трубы; 2 - стенка трубы;

3, 4 - наружный и внутренний сварные швы

- бандажные с термоусаживаемой манжетой (рис. 2.7);

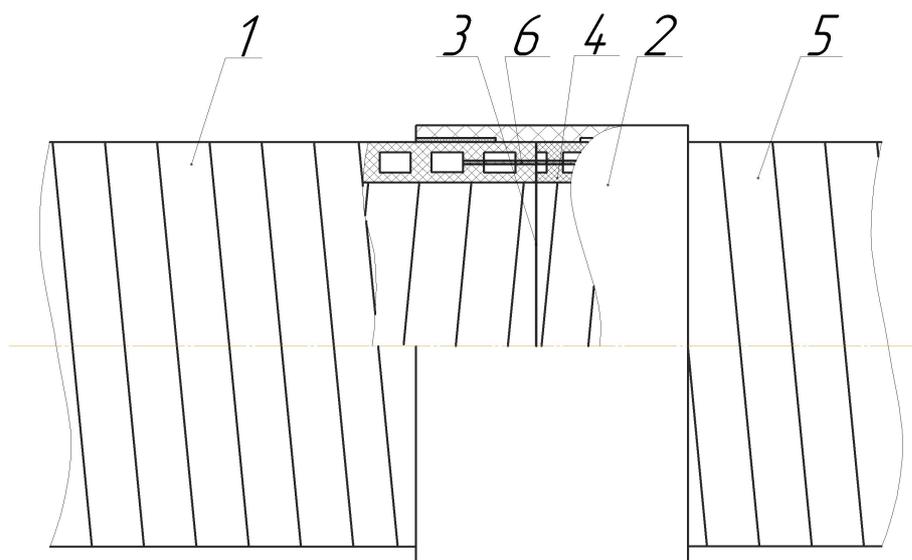


Рисунок 2.7 Соединение труб POLYCORR SVT с использованием термоусаживаемой манжеты

1, 5 – трубы; 2 – манжета; 3 – стык труб;
4 - стенка трубы; 6 – монтажный штифт

- бандажно - сварные с использованием полиэтиленовой ленты с закладными электроспиральями (рис. 2.8);

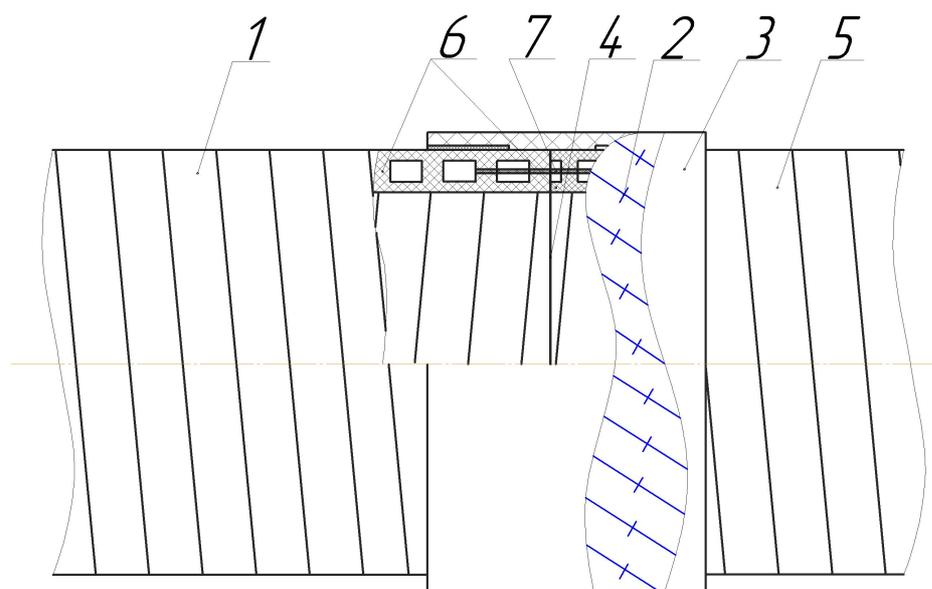


Рисунок 2.8 Соединение труб POLYCORR SVT с использованием полиэтиленовой

ленты с закладными электроспиральями:

1, 5 - трубы; 2 - электроспирали; 3 - лента, 4 - стык труб;
6 - стенка; 7 - монтажный штифт

3 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих Технических рекомендациях использованы положения следующих нормативных документов:

1 СНиП 10-01-94 «Системы нормативных документов в строительстве. Основные положения»

2 СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства»

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

4 СНиП 3-05-04-85* «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»

5 СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве»

6 СНиП Ш-4-80* «Техника безопасности в строительстве»

7 СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»

8 СНиП 3.01.04-87 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов»

9 СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования»

10 СН 478-80 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водо-снабжения и канализации из пластмассовых труб»

11 СН 550-82 «Инструкция по проектированию технологических трубо-проводов из пластмассовых труб»

Примечание – ссылки на нормативы, действие которых прекращено, следует воспринимать как ссылки на техническую литературу.

4 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- 4.1 Средний наружный диаметр $d_{\text{ср}}$ (мм) - частное от деления наружного периметра трубы, измеренного в любом поперечном сечении, на значение $\pi = 3,142$, округленное в большую сторону до 0,1 мм.
- 4.2 Номинальный внутренний диаметр d (мм) - условное обозначение размера, соответствующее минимальному среднему внутреннему диаметру.
- 4.3 Полиэтилен - полимер, получаемый из этилена, в структурной формуле которого в качестве радикала выступает водород.
- 4.4 Труба - продолговатое изделие, получаемое спиральной навивкой экструдированного из полиэтилена прямоугольного пустотелого профиля, с одинаковым по всей длине кольцевым поперечным сечением.
- 4.5 ПЭ 63 и ПЭ 80 - классы полиэтилена с долговременной прочностью 63 и 80 кгс / см², соответственно.
- 4.6 Патрубок - часть трубы с внутренней или наружной резьбой.
- 4.7 Отрезок трубы - отрезанная от трубы часть.
- 4.8 Уплотнительное кольцо – изделие из резины для герметизации прохода трубы через стенку колодца.
- 4.9 Соединение - место сопряжения двух труб с использованием внутренней и наружной резьб, сварки или бандажа.
- 4.10 Резьбовое соединение - соединение двух труб, получаемое с использованием внутренней и наружной резьб.
- 4.11 Сварное соединение - соединение двух труб, получаемое с использованием экструзионной сварки.
- 4.12 Бандажное соединение - соединение двух труб, получаемое с использованием бандажа в виде полиэтиленовой ленты с электроспиральями либо полиэтиленовой термоусаживаемой манжеты.
- 4.13 Кольцевая жесткость трубы - комплексный параметр трубы, отражающий связь укорочения диаметра и сжимающей нагрузки, линия действия которой проходит вдоль этого диаметра.

4.14 Партия - определенное количество труб, из которых может быть отобран образец для испытаний.

4.15 Длина - эффективный размер трубы – расстояние от торца гладкого конца трубы до внутренней полки резьбы этой же трубы.

Примечание: Для гладких труб длина L равна общей длине.

4.16 Предельное отклонение - величина, на которую может отличаться фактическое значение какого-либо параметра трубы от стандартного размера.

4.17 Овальность - отношение длин осей (максимальной к минимальной) овала в поперечном сечении трубы, изменившей свою круговую форму, уменьшенного на единицу.

4.18 Канализация – система трубопроводов, по которым транспортируются стоки.

4.19 Самотечная канализация – канализация, по трубопроводам которой стоки транспортируются самотеком.

4.20 Канализационный колодец – сооружение на самотечной канализации, служащее для сопряжения трубопроводов, проходящих по разным направлениям и используемое при эксплуатации для ревизии канализационной сети при профилактических мероприятиях и для ликвидации засоров.

4.21 Траншея – продолговатая прорезь в грунте для расположения трубопровода.

4.22 Насыпь – грунтовое возвышение над трубопроводом.

5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ

5.1. Методика гидравлических расчетов

5.1.1 Гидравлический расчет безнапорных трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования». При этом для получения точных гидравлических характеристик трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT следует пользоваться гидравлическими формулами.

5.1.2 Уклон трубопровода i системы водоотведения следует определять по формуле:

$$i = \frac{\lambda_s V^{b_s}}{2g4R_s}, \quad (5.1)$$

где: λ_s – коэффициент гидравлического сопротивления трения по длине трубопровода;

V – средняя скорость течения стоков, м/с;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

R_s – гидравлический радиус потока, м;

b_s – безразмерный показатель степени;

$$\lambda_s = 0,2 \left(\frac{K_s}{4R_s} \right)^a, \quad (5.2)$$

где: a – эмпирический показатель степени, зависящий от K_s

$$a = 0,3124K_s^{0,0516}, \quad (5.3)$$

$$b_s = 3 - \frac{\lg \text{Re}_{кв}}{\lg \text{Re}_{ф}}, \quad (5.4)$$

где: K_s – коэффициент эквивалентной шероховатости, м.

5.1.2.1 Для труб POLYCORR SVT экспериментальные значения коэффициента эквивалентной шероховатости не установлены, поэтому до опытной проверки следует принимать $K_s = 0,02$ мм.

5.1.2.2 Числа Рейнольдса определяются по формулам:

$$Re_{кв} = \frac{500 \cdot 4R_s}{K_s}, \quad (5.5)$$

$$Re_{\phi} = \frac{V \cdot 4R_s}{\nu}, \quad (5.6)$$

где: ν - коэффициент кинематической вязкости стоков, m^2/c .

5.1.2.3 Значение коэффициента кинематической вязкости стоков следует принимать с учетом их температуры и количества транспортируемых ими взвешенных веществ по табл. 5.1.1.

ТАБЛИЦА 5.1.1 Величины коэффициентов кинематической вязкости стоков с учетом температуры и количества взвешенных веществ

Температура стоков, °С	Значения ν , $10^{-6} m^2/c$, при количестве взвешенных веществ, мг/л						
	менее 100	100	200	300	400	500	600
2	1,67	2,17	2,67	3,17	3,67	4,17	4,67
3	1,61	1,83	2,05	2,77	2,49	2,71	2,93
4	1,56	1,68	1,80	1,92	2,04	2,16	2,28
5	1,52	1,60	1,68	1,76	1,84	1,92	2,00
6	1,47	1,52	1,58	1,63	1,69	1,76	1,80
7	1,42	1,46	1,50	1,54	1,58	1,62	1,67
8	1,39	1,42	1,45	1,48	1,51	1,54	1,58
9	1,35	1,37	1,40	1,42	1,45	1,47	1,49
10	1,31	1,33	1,35	1,37	1,39	1,41	1,43
11	1,27	1,29	1,30	1,32	1,34	1,35	1,37
12	1,24	1,25	1,27	1,28	1,30	1,31	1,32
13	1,21	1,22	1,23	1,25	1,26	1,27	1,28
14	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23
15	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,18	1,19
16	1,11	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15	1,16
17	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13
18	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,10
19	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06	1,06
20	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,04	1,04
21	0,99	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02
22	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98
23	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96
24	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94
25	0,90	0,90	0,91	0,91	0,91	0,92	0,92

5.1.2.4 Значения коэффициента кинематической вязкости, ν , следует принимать: - для бытовых стоков - $1,49 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$,
 - для чистой воды - с учетом ее расчетной температуры, t_c , °C (табл.5.1.2).

Таблица 5.1.2 Значения коэффициента кинематической вязкости чистой воды, ν_B , в зависимости от температуры

$t_c, \text{ }^\circ\text{C}$	5	10	12	14	16	18	20	30	40
$10^6 \nu_B, \text{ м}^2/\text{с}$	1,52	1,31	1,24	1,17	1,11	1,06	1,01	0,8	0,66

5.1.3 Средняя скорость течения жидкости V_n при неполном наполнении трубопровода определяется по формуле:

$$V_n = V_n \left(\frac{R_{сн}}{R_{сп}} \right)^{\frac{1+a}{b_s}}, \quad (5.7)$$

где: V_n – средняя скорость течения жидкости при полном наполнении трубопровода, м/с;

$R_{сн}$, $R_{сп}$ – гидравлические радиусы при неполном и полном наполнении трубопровода, м. Расход стоков при конкретном заполнении трубопровода определяется по формуле:

$$q_s = V_n \cdot \omega, \quad (5.8)$$

где: ω - живое сечение потока жидкости при данном наполнении трубопровода, м^2 .

5.1.4 Живое сечение трубопровода определяется по формуле:

$$\omega = K_\omega D_1^2, \quad (5.9)$$

где: D_1 – расчетный (внутренний) диаметр труб, м,

K_ω - коэффициент, учитывающий соотношение живых сечений потока при частичном и полном заполнениях трубопровода, следует принимать по табл. 5.1.3.

ТАБЛИЦА 5.1.3 Гидравлические характеристики самотечных трубопроводов при различных наполнениях

h/D	K_{ω}	$R^{*})$	R_{SH}/R_{SP}	$V_H/V_H^{*})$	$q_H/q_H^{*})$
0,30	0,19817	0,1709	0,6836	0,78	0,20
0,35	0,24498	0,1935	0,7816	0,86	0,28
0,40	0,29337	0,2142	0,8568	0,92	0,34
0,45	0,34278	0,2331	0,9322	0,96	0,43
0,50	0,39270	0,2500	1,0000	1,00	0,50
0,55	0,44262	0,2649	1,0617	-	0,59
0,60	0,49203	0,2776	1,1104	1,07	0,66
0,65	0,54042	0,2881	1,1596	-	0,76
0,70	0,58723	0,2962	1,1048	1,08	0,84
0,75	0,63185	0,3017	1,2053	-	0,88
0,80	0,67357	0,3042	1,2168	1,07	0,91
0,85	0,71152	0,3033	1,2054	-	0,95
0,90	0,74452	0,2980	1,1920	1,04	0,98
0,95	0,77072	0,2865	1,1115	-	0,99
1,00	0,78540	0,2500	1,0000	1,00	1,00

*) с использованием этих соотношений могут быть с точностью до 5% также определены скорости и расходы при полном «п» и частичном «н» заполнениях.

5.1.5 Гидравлический радиус потока трубопровода, работающего с частичным наполнением, определяется по формуле:

$$R_s = R^* D_1. \quad (5.10)$$

5.1.6 Для получения приближенных гидравлических значений безнапорных трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT с точностью до 10 -15 % следует использовать –номограмму на выровненных точках, учитывающую сопротивление в стыках (приложение В) , а с точностью до 5 – 10 % - таблицы (приложение Г), разработанные для полных наполнений трубопроводов, с использованием интерполяции и экстраполяции значений расходов, приведенных в таблице.

5.1.7 При проведении гидравлических расчетов любым способом минимальные скорости не должны приниматься меньше незаиляющих скоростей, а максимальные не должны быть больше указанных для соответствующих диаметров труб (табл. 5.1.4).

ТАБЛИЦА 5.1.4 Допустимые значения расчетных гидравлических параметров самотечных канализационных трубопроводов из труб Polycorr SVT при проведении гидравлических расчетов для соответствующих внутренних диаметров

Внутренние диаметры, D_1 , мм	300 -600	700	800	900	1000	1200	1500	1800 -2200
Минимальные скорости, V_{min} , м/с	1,00	1,00	1,00	1,15	1,15	1,15	1,30	1,50
Максимальные скорости, V_{max} , м/с ^{*)}	4,6	5,0	5,4	5,7	6,0	6,6	7,3	8,0
Минимальные наполнения, $(h/D_1)_{min}^{**)}$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Максимальные наполнения, $(h/D_1)_{max}$	0,75	0,75	0,75	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8
Минимальные гидравлические уклоны, i_{min}	0,0016	0,0014	0,0012	0,0011	0,0010	0,0008	0,0007	0,0006

*) при наполнении 0,5; при расчетном наполнении не более 8 м/с;

**) меньшие наполнения трубопроводов принимаются в качестве безрасчетных значений.

5.2. Методика прочностных расчетов

Методика прочностного расчета полимерных труб, приводимая в СП 40-102 - 2000 на данном этапе разработанности вопроса распространяется только на трубы со сплошными стенками.

В данном случае предлагается использовать методику, приводимую в разделе 6 Пособия к СН 550-82. Согласно этой методике, выбор полимерных труб должен производиться на основании нескольких прочностных показателей.

Здесь предлагается в качестве основного критерия принимать кольцевую жесткость G , интегрирующую механические и геометрические характеристики труб POLYCORR SVT.

В общих случаях значения кольцевой жесткости труб POLYCORR SVT следовало бы определять по формуле

$$SN \geq E_{из} I / d^3, \quad (5.11)$$

где: SN - кольцевой жесткости труб, кН/м²,

d - наружный диаметр труб, мм,

I - момент инерции трубы, его следует определять с учетом параметров полого профиля, из которого изготавливается труба POLYCORR SVT, а также изменений поперечного сечения в процессе изготовления как самого профиля, так и трубы POLYCORR SVT и наличия сварного шва между соседними профилями, собственно, и образующими стенки труб POLYCORR SVT.

В виду того, что для труб POLYCORR SVT (см. ТУ 2248-001-94841881- 06) такие данные не приводятся, то предлагается принимать нормируемые в ТУ значения $G = 4$ кПа либо $G = 8$ кПа.

5.2.1 Подземные самотечной трубопроводы водоотведения, устраиваемые из труб POLYCORR SVT, должны рассчитываться с учетом совместного воздействия внешней приведенной нагрузки, $P_{пр}$, (от давления грунта, постоянных и временных поверхностных нагрузок и внешнего гидростатического давления, $P_{г.в}$).

5.2.2 Определение необходимой несущей способности труб POLYCORR SVT при совместном воздействии приведенной внешней нагрузки, $P_{пр}$ и внешнего гидростатического давления, $P_{г.в.}$, должно производиться по условию устойчивости круговой формы поперечного сечения труб POLYCORR SVT и по предельно допустимой величине относительного укорочения вертикального диаметра.

5.2.3 Определение необходимой несущей способности труб POLYCORR SVT по условию устойчивости круговой формы поперечного сечения следует производить по формуле, отражающей особенности работы безнапорных

подземных трубопроводов из труб POLYCORR SVT в системе «грунт - гибкая труба»:

$$P_{кр} \geq 2 (P_{пр} / D_2 + P_{г.в.}), \quad (5.12)$$

где: $P_{кр}$ - предельная величина внешнего равномерного радиального давления, МПа (кгс/см²), которое труба POLYCORR SVT способна выдержать без потери устойчивости круговой формы поперечного сечения;

$P_{пр}$ - расчетная внешняя приведенная нагрузка Н/м (кгс/см);

$P_{г.в.}$ - внешнее гидростатическое давление грунтовых вод на трубопровод, МПа (кгс/см²), определяется по формуле

$$P_{г.в.} = \gamma_v H_{г.в.}, \quad (5.13)$$

где: γ_v - плотность воды, с учетом растворенных в ней солей, Н/м³ (кгс/см³);

$H_{г.в.}$ - высота столба грунтовой воды над верхом трубопровода, м (см).

5.2.4 За критическую величину предельного внешнего равномерного радиального давления следует принимать меньшее из значений, вычисляемых по формулам

$$P_{кр} = 2 \sqrt{ P_{л} P_{гр} }; \quad (5.14)$$

$$P_{кр} = P_{л} + 1,143 P_{гр}, \quad (5.15)$$

где: $P_{л}$ - параметр, характеризующий кольцевую жесткость трубопровода из

труб POLYCORR SVT, МПа (кгс/см²), следует определять по формуле

$$P_{л} = 24 G, \quad (5.16)$$

где: G – кольцевая жесткость труб POLYCORR SVT, МПа (кгс/см²) принимаются по Тех. условиям - для S4 = 0,004 (0,04) и для S8 = 0,008 (0,08)

$P_{гр}$ - параметр, характеризующий жесткость грунта засыпки, МПа (кгс/см²), определяется по формуле

$$P_{гр} = 0,125 E_{гр}, \quad (5.17)$$

$E_{гр}$ - модуль деформации грунта засыпки (табл. 5.2.1).

ТАБЛИЦА 5.2.1 Характеристики грунтов, рекомендуемых для засыпки трубопроводов

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

5.2.5 Несущую способность подземного самотечного трубопровода из труб Polycorr SVT по условию предельно допустимой величины овализации их поперечного сечения - относительному укорочению вертикального диаметра, φ , следует устанавливать сравнением допустимого значения, φ_d , с теоретической величиной, φ_t , определяемой по формуле

$$\varphi_t = (100 \xi \theta P_{пр}) / (4P_l D_2), \% \quad (5.18)$$

где: $P_{пр}$ - расчетная внешняя приведенная нагрузка на трубопровод, Н/м (кгс/см);

D_2 - наружный диаметр трубопровода, м (см);

ξ - коэффициент, учитывающий распределение нагрузки и опорной реакции,

который следует принимать: при укладке трубопровода из труб Polycorr SVT на основание: плоское (рис.5.2.1 а) - 1,3, спрофилированное (рис.5.2.1 б) - 1,2, бетонное (рис.5.2.1 в).

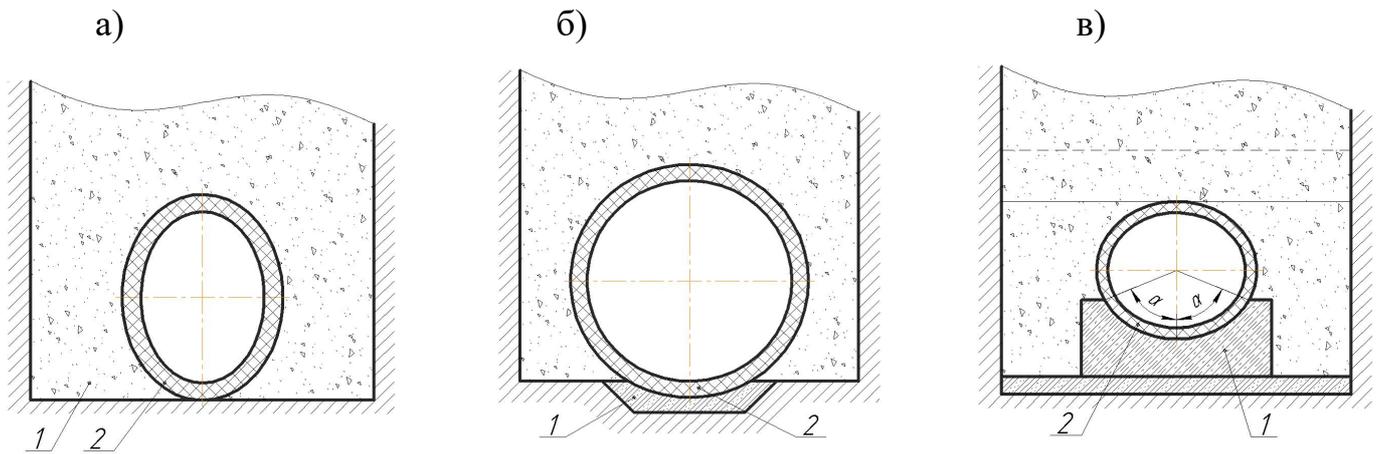


Рисунок 5.2.1 Опираие самотечного трубопровода из труб POLYCORR SVT на основание:

- а) плоское; б) спрофилированное; в) бетонное
 1- основание; 2 - трубопровод

θ - коэффициент, учитывающий совместное действие отпора грунта и внешнего давления, вычисляется по формуле

$$\theta = 1 / \{ 1 + (P_{пр} - P) / (P_{л} + 0,1 P_{гр}) \} \}. \quad (5.19)$$

В этой формуле (5.9) для P принимается внешнее равномерное радиальное давление от грунтовых вод.

5.2.6 Фактическое значение относительного укорочения вертикального диаметра, φ_{ϕ} , реального подземного самотечного трубопровода из труб POLYCORR SVT определяется по формуле

$$\varphi_{\phi} = 100 \Delta D_2 / D_2, \% \quad (5.20)$$

где: ΔD_2 – абсолютная величина укорочения вертикального диаметра, м (см).

5.2.7 При определении нагрузок на подземные самотечные трубопроводы из труб POLYCORR SVT следует также учитывать:

- вид укладки труб POLYCORR SVT: в траншее (рис. 5.2.2 а) либо в насыпи (рис. 5.2.2 б);

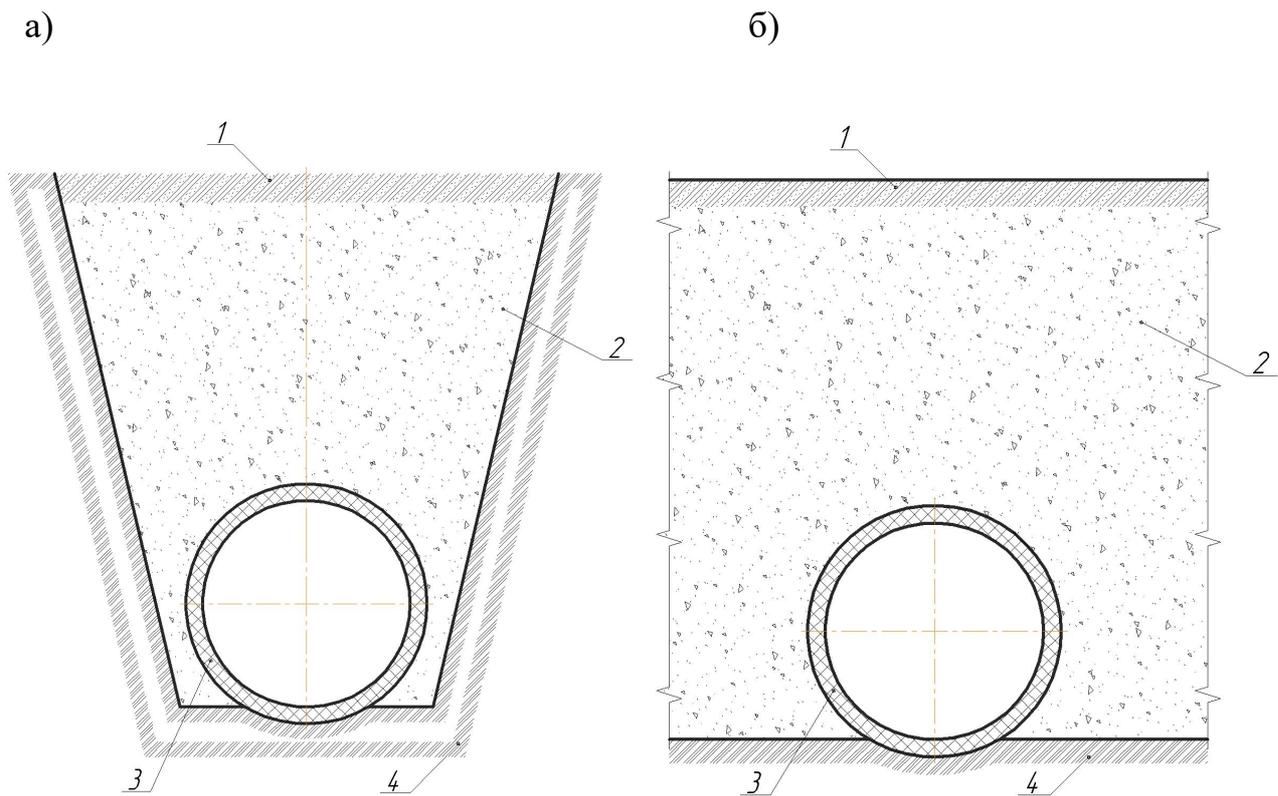


Рисунок 5.2.2 Расположение самотечного трубопровода из труб POLYCORR SVT в

а) траншее, б) насыпи:

1- поверхность; 2- засыпка; 3 - трубопровод; 4 - естественный грунт

- способ опирания труб POLYCORR SVT на основание (в траншее или в насыпи)
 - на плоское основание с подбивкой пазух, на грунтовую выкружку, на бетонный фундамент;
- степень уплотнения грунта засыпки – без уплотнения (0,85), нормальную (0,92), повышенную (0,95) и плотную (0,98), достигаемую намывом;
- глубину заложения, определяемую как расстояние от верха трубопровода из труб POLYCORR SVT до поверхности земли.

5.2.8 Внешнюю приведенную нагрузку на трубопровод из труб POLYCORR SVT следует определять с учетом:

- размеров поперечного сечения труб POLYCORR SVT, траншеи и насыпи;
- условий укладки труб POLYCORR SVT в траншею, насыпи;
- вида грунтов основания под трубопроводом из труб POLYCORR SVT;
- степени уплотнения грунта засыпки траншеи, насыпи;
- глубины заложения трубопровода из труб POLYCORR SVT;
- вида и величины временной нагрузки, действующей на поверхности грунта или на дорожной одежде (покрытии) над трубопроводом из труб POLYCORR SVT.

Примечания:

а. В процессе производства работ продольный профиль основания должен быть выдержан в соответствии с проектным уклоном и обеспечено плотное прилегание трубопровода из труб POLYCORR SVT к основанию по всей длине.

б. Способ опирания труб POLYCORR SVT на основание должен быть принят в зависимости от несущей способности грунтов основания и применяемых диаметров труб POLYCORR SVT, а также величин нагрузок, исходя из указаний главы СНиП на основания зданий и сооружений.

в. В скальных и крупнообломочных грунтах или в песчаных и глинистых грунтах, содержащих включения крупнообломочных грунтов, а также при случайных переборах грунта в основании, следует предусматривать выравнивание основания песчаным грунтом или местным грунтом с тщательным уплотнением, устраивая подушку под трубопроводом из труб POLYCORR SVT из указанного грунта толщиной не менее 10 см над выступающими неровностями основания.

г. В спрофилированном по длине трубопровода грунтовом основании может быть предусмотрена выполняемая механизированным способом выкружка по форме труб POLYCORR SVT с углом охвата $2\alpha = 90^\circ$ или 120° .

д. Лоток бетонного фундамента для укладки трубопровода из труб POLYCORR SVT должен быть глубиной не менее $0,25 D_2$; толщина лотка под

низом трубы POLYCORR SVT также должна быть не менее $0,25 D_2$ и 15 см (где D_2 - наружный диаметр трубы POLYCORR SVT).

е. При засыпке трубопровода из труб POLYCORR SVT каменистым грунтом должна быть произведена предварительная засыпка трубопровода мягким грунтом на толщину 20 - 30 см выше верхней образующей с целью его защиты от повреждений на случай падения твердых предметов (камней, кирпичей, строительного мусора или тяжелого инструмента).

5.2.9 Величина внешней нагрузки на самотечные трубопроводы из труб POLYCORR SVT зависит от степени уплотнения (трамбования) грунта, являющегося траншейной засыпкой, или укладываемого в тело насыпи.

Примечания:

а. Для достижения нормальной степени уплотнения, трамбование засыпки должно быть выполнено слоями толщиной не более 100 - 200 мм.

б. 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.

в. Для обеспечения наиболее высокой степени уплотнения грунта засыпки (объемный вес скелета песчаного и супесчаного грунта должен быть не менее $1,6 тс/м^3$) следует использовать гидравлический намыв.

г. Для обеспечения повышенной и высокой степеней уплотнения грунта засыпки вокруг трубопроводов из труб POLYCORR SVT 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.

д. При укладке трубопроводов из труб POLYCORR SVT в траншее расчетное уплотнение грунта засыпки должно быть произведено до верха трубопровода по всей ширине траншеи, а при укладке в насыпи, к тому же, – и на ширине не менее двух диаметров трубопровода с каждой стороны.

5.2.10 Внешняя приведенная нагрузка на трубопровод из труб POLYCORR SVT определяется по формуле

$$P_{пр} = \beta \eta Q, \quad (5.21)$$

где: Q - равнодействующая расчетных вертикальных нагрузок;

β – коэффициент приведения (табл. 5.2.2);

ТАБЛИЦА 5.2.2 Значения коэффициентов приведения внешней нагрузки, β , на трубопровод из труб POLYCORR SVT

Укладка трубопровода		Коэффициент приведения β нагрузок от	
		давления грунта	массы трубопровода 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	0,375
	90°	0,50	0,325
	120°	0,45	0,25
3. На железобетонный фундамент с углом охвата трубы $2\alpha = 120$		0,35	0,2

η - коэффициент, учитывающий боковое давление грунта на трубопровод из труб POLYCORR SVT (табл. 5.2.3).

ТАБЛИЦА 5.2.3 Значения коэффициента бокового давления грунта (для условий траншеи - в числителе, а для условий насыпи - в знаменателе)

Категория грунта	Коэффициент η при степени уплотнения грунта			
	0,85	0,92	0,95	0,98
Г-I, Г-II	0,97	0,95	0,86	0,78
Г-III, Г-1У, Г-У	0,99	0,97	0,88	0,82
Г-VI	1	1	0,9	-

5.2.11 Равнодействующая нормативной вертикальной нагрузки на единицу длины трубопровода из труб POLYCORR SVT от давления грунта Q_B^H должна определяться по формулам, учитывающим вид укладки.

5.2.11.1 При укладке трубопровода из труб POLYCORR SVT в траншею следует пользоваться следующей формулой

$$Q_{в}^H = \gamma_{гр}^H H B K_{тр} \psi , \quad (5.22)$$

где $\gamma_{гр}^H$ – нормативное значение объемной массы грунта засыпки, тс/м³ (см. табл. 5.2.1);

H – глубина заложения трубопровода (считая от верха трубы POLYCORR SVT), м (см);

B – ширина траншеи на уровне верха трубопровода из труб POLYCORR SVT, м (см);

$K_{тр}$ – коэффициент, зависящий от отношения H/B_{ср} и от категории грунта засыпки, (табл. 5.2.4);

ТАБЛИЦА 5.2.4 Значения коэффициента $K_{тр}$

H/B _{ср} [*])	Коэффициент $K_{тр}$ при категории грунтов засыпки (см. табл. 5.1)		
	Г-1, Г-П	Г-Ш, Г-1У, Г-У	Г-У1
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
3	0,630	0,660	0,690
4	0,555	0,585	0,620
5	0,490	0,520	0,560

B_{ср} - ширина траншеи на уровне середины расстояния между поверхностью земли и верхом трубопровода из труб POLYCORR SVT.

ψ - коэффициент, учитывающий разгрузку трубы POLYCORR SVT противодействием грунта, находящегося в пазах траншеи (между трубопроводом и стенками траншеи), определяется по формуле

$$\psi = 1 / (1 + \{2 P_{гр} / [P_{кр} (B - D_2) / 8 D_2]\}), \quad (5.23)$$

Если коэффициент ψ окажется меньше величины D_2/ B , то в формуле (5.22) принимается $\psi = D_2/ B$.

5.2.11.2 При укладке трубопроводов из труб POLYCORR SVT в насыпи используется

следующая формула

$$Q_B^H = \gamma_{гр}^H H D_2 K_H, \quad (5.24)$$

где: K_H - коэффициент концентрации давления грунта в насыпи, зависящий от вида грунта основания и от способа опирания трубопровода из труб POLYCORR SVT.

Коэффициент K_H определяется по формуле

$$K_H = [3 (P_L + P_{гр})] / [2 (P_L + 2 P_{гр})] \quad (5.25)$$

Если окажется, что $P_L \leq P_{гр}$, то в формуле (5.24) принимается коэффициент $K_H = 1$.

Если же в формуле (5.22) произведение $BK_{гр} \psi$ окажется больше, чем произведение $D_2 K_H$ в формуле (5.24), определенные для одних и тех же грунтов основания и способов опирания трубопровода, то и при укладке труб POLYCORR SVT в траншее вместо формулы (5.22) следует пользоваться формулой (5.24).

5.2.12. Равнодействующую нормативную вертикальную нагрузку на трубопровод из труб POLYCORR SVT от транспорта следует определять по формуле:

$$Q_B^H = q_{гр}^H \mu K_H, \quad (5.26)$$

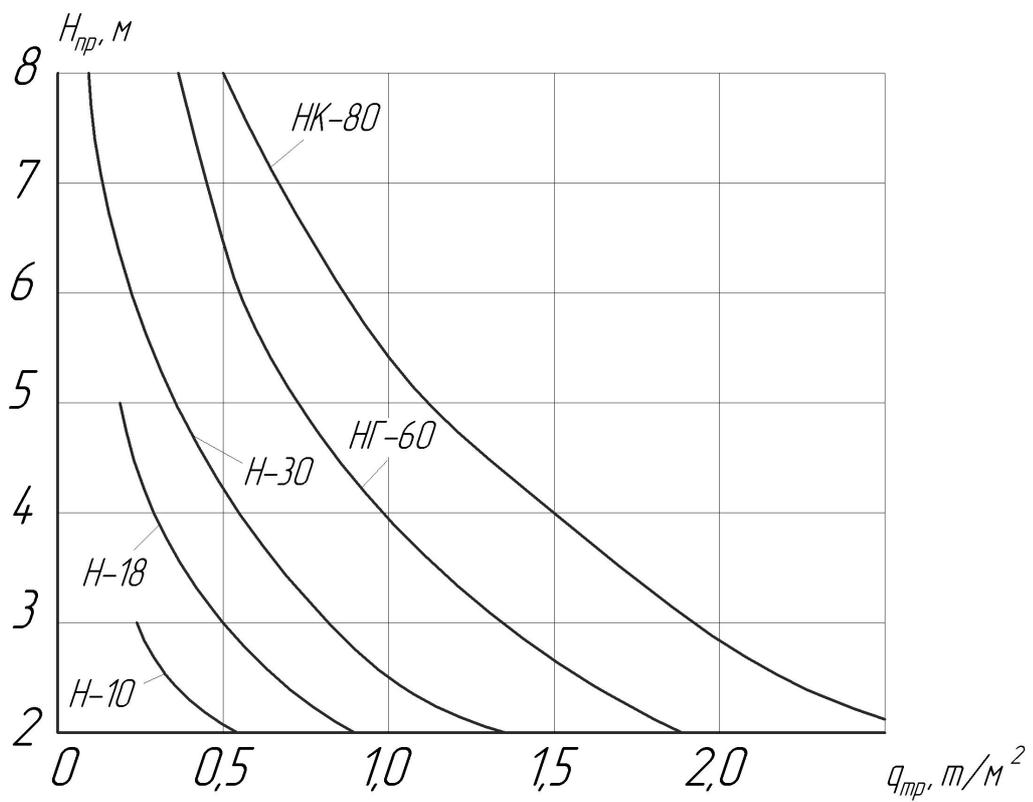
где: μ_d - динамический коэффициент подвижной нагрузки, зависит от глубины заложения трубопровода, H , (табл. 5.2.5).

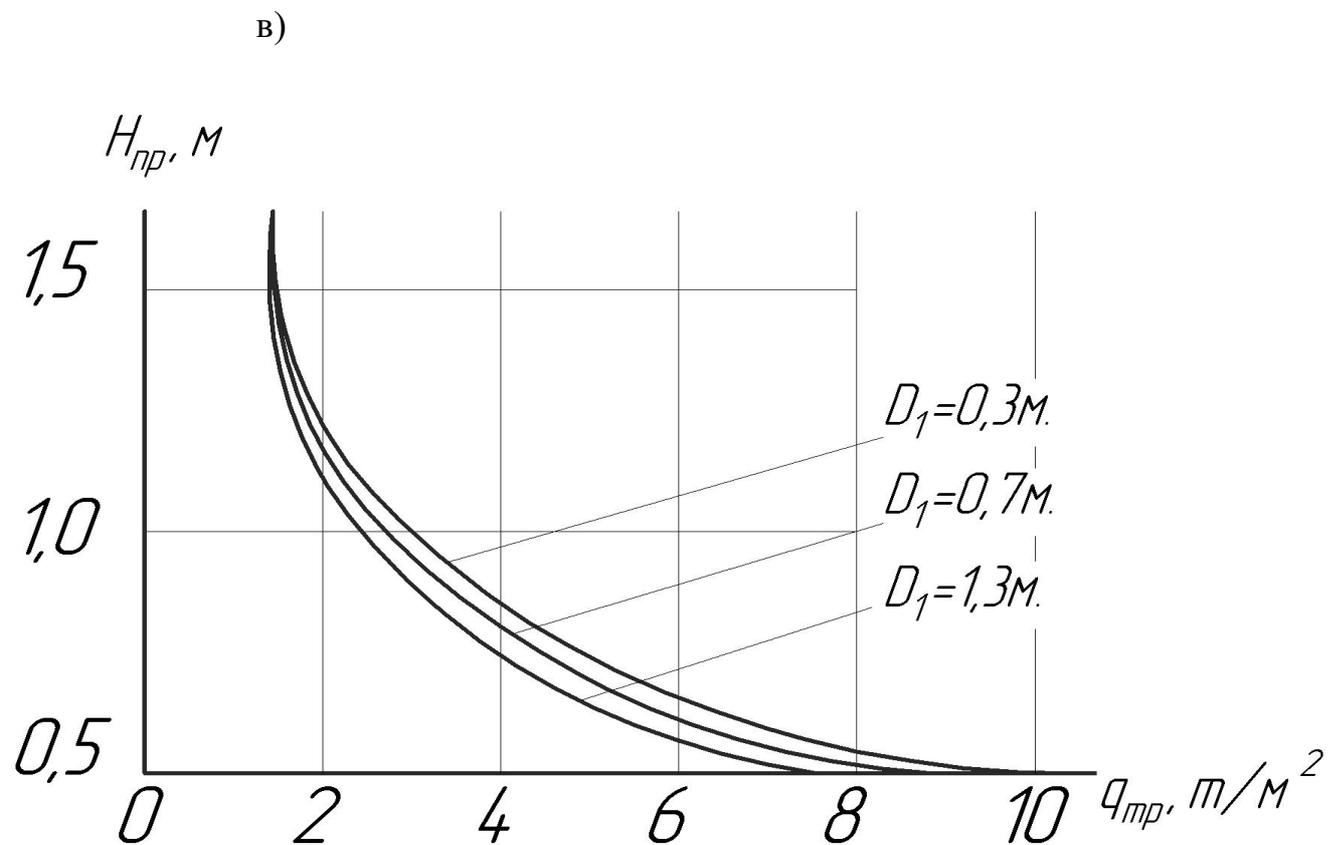
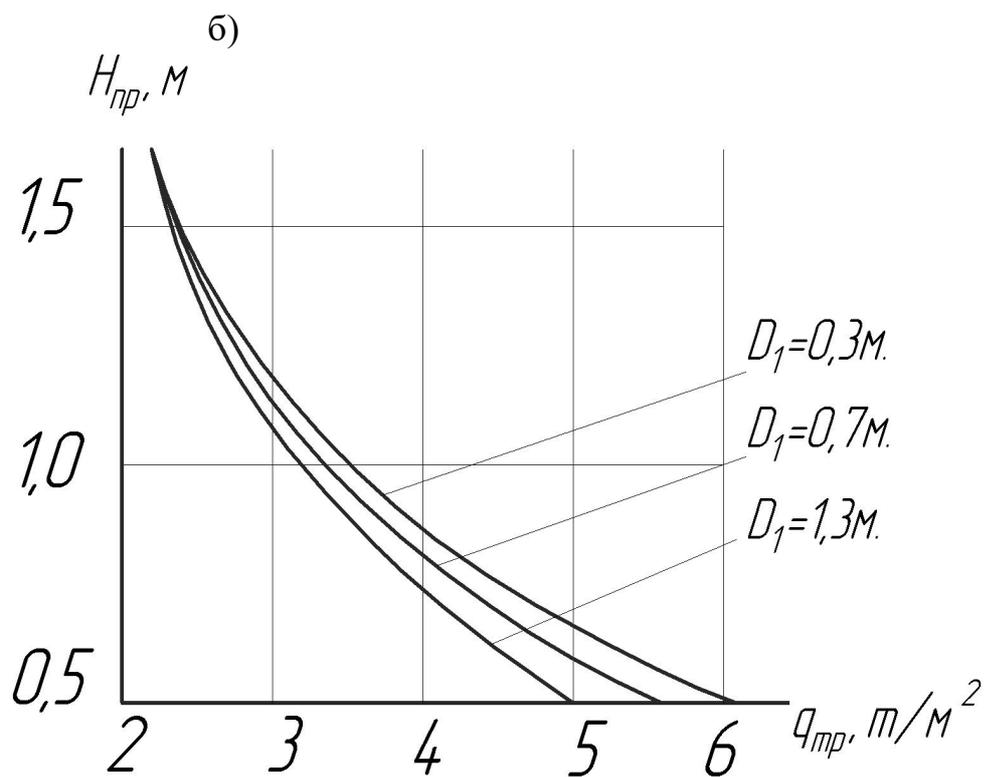
ТАБЛИЦА 5.2.5 Значения динамического коэффициента, μ_d , для подвижной нагрузки

Н, м	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	2
μ_d	1,17	1,14	1,10	1,07	1,04	1	1

$q_{тр}^H$ - нормативное равномерно распределенное давление от автомобильного и гусеничного транспорта, передаваемое на трубопровод через грунт с интенсивностью, зависящей от приведенной глубины заложения трубопровода, $H_{пр}$, (рис. 5.2.3).

а)





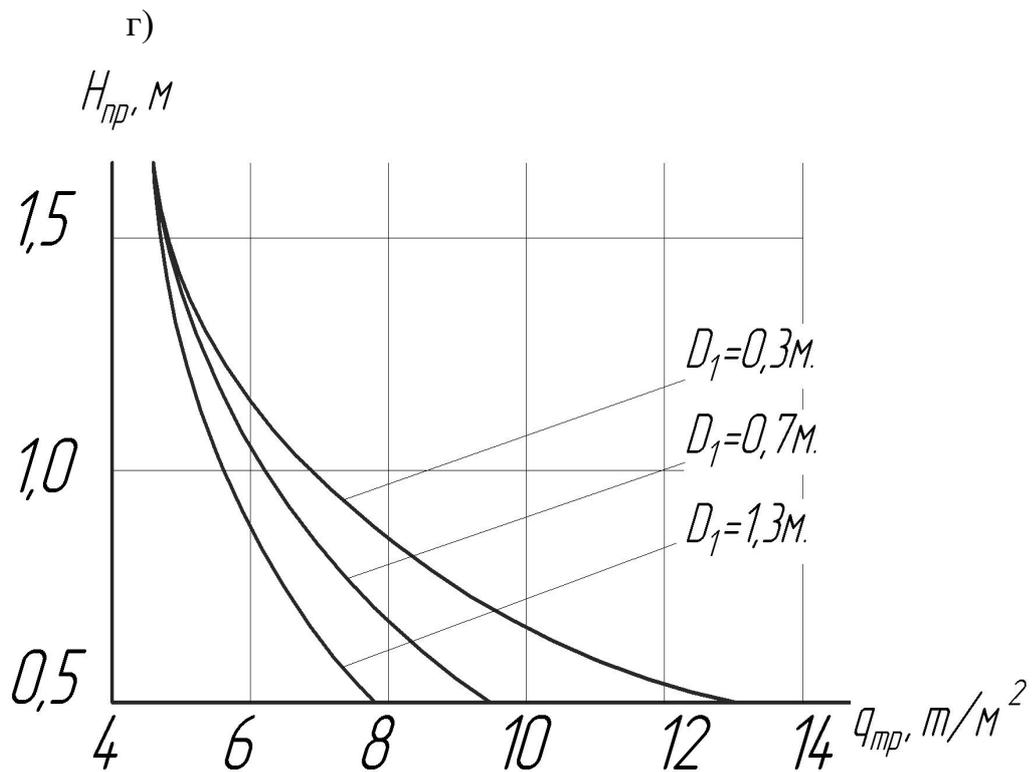


Рисунок 5.2.3 Графики ВНИИВОДГЕО для давлений, $q_{тр}^H$, в зависимости от приведенных глубин заложения трубопроводов, $H_{цр}$, от транспорта

- а) колесного Н-10, Н-18, Н-30, НК-80 и гусеничного НГ-60;
- б) гусеничного НГ-60;
- в) трехосного колесного Н-30;
- г) колесного НК-80

5.2.13 Приведенную глубину заложения трубопровода из труб POLYCORR SVT следует определять по формуле

$$H_{пр} = H + \left(1 - \sqrt[3]{\frac{E_{покр}}{E_{тр}}}\right) h_{покр}, \quad (5.27)$$

где: H - глубина заложения трубопровода, считая до верха покрытия, м;

$h_{покр}$ - толщина слоя покрытия (дорожной одежды), м;

$E_{\text{покp}}$ - общий модуль упругости (деформации) покрытия, МПа (кгс/см²), зависит от конструкции и свойств материала покрытия.

Для покрытий, состоящих из нескольких, j , разнородных слоев, характеризующихся собственными модулями упругости (деформации), E_j , общий модуль упругости (деформации) покрытия определяется по формуле

$$E_{\text{покp}} = \sum_{j=m}^{j=1} h_j \sqrt[3]{E_j} / \sum_{j=m}^{j=1} h_j, \quad (5.28)$$

где: h_j – толщина слоев покрытия в количестве от 1 до m ;

E_j - модули упругости (деформации) соответствующих j -ых от 1 до m слоев покрытия;

m - число слоев в покрытии.

Примечания:

а. Нормативные временные нагрузки от подвижных транспортных средств следует принимать:

- для трубопроводов из труб POLYCORR SVT всех диаметров, прокладываемых под автомобильными дорогами, - нагрузку от колонн автомобилей или от колесного транспорта НК-80, в зависимости от того, какая из этих нагрузок оказывает большее силовое воздействие на трубопровод;

- для подземных трубопроводов из труб POLYCORR SVT, прокладываемых в местах, где возможно нерегулярное движение автомобильного транспорта, - нагрузку от колонн автомобилей Н-18 или от гусеничного транспорта НГ-60 в зависимости от того, какая из этих нагрузок вызывает большее воздействие на трубопровод;

- для трубопроводов из труб POLYCORR SVT, прокладываемых в местах, где движение автомобильного транспорта невозможно, - равномерно распределенную нагрузку с интенсивностью 0,5 тс/м².

б. Величину нормативной временной нагрузки от подвижных транспортных

средств допускается увеличивать или уменьшать при соответствующем обосновании, исходя из конкретных условий рассматриваемого трубопровода из труб POLYCORR SVT.

5.2.14 Расчетные нагрузки получают путем умножения нормативных нагрузок на коэффициент перегрузки n , его значения принимаются с учетом вида нагрузки: автомобильной - 1,4 и колесной (гусеничной) - 1,1.

5.2.15 Равнодействующая нормативной вертикальной нагрузки Q_v^H на трубопроводы из труб POLYCORR SVT от равномерно распределенной поверхностной нагрузки интенсивностью q_v^H , т/м², действующей на площади, ширина которой в три и более раз превышает наружный диаметр трубопровода из труб POLYCORR SVT, определяют по формуле

$$Q_v^H = K_n q_v^H D_2, \quad (5.29)$$

5.2.16 Для получения расчетной нагрузки нормативную нагрузку, Q_v^H , умножают на коэффициент перегрузки $n = 1,4$.

5.2.17 Трубопроводы из труб POLYCORR SVT с кольцевой жесткостью 4 КПа допускается укладывать, без проведения прочностных расчетов, в траншее глубиной до 6 м (в насыпи высотой до 4 м) при условии засыпки пазух траншеи (насыпи на расстоянии 2-х диаметров с каждой стороны труб POLYCORR SVT) песком (гравием, щебенкой) с обязательным последующим механическим уплотнением до степени 0,96.

5.2.18 Трубы POLYCORR SVT с кольцевой жесткостью 8 КПа допускается укладывать, без проведения прочностных расчетов, в траншее глубиной до 8 м (в насыпи высотой до 6 м) при условии засыпки пазух траншеи (насыпи на расстоянии 2-х диаметров с каждой стороны труб POLYCORR SVT) песком (гравием, щебенкой) с обязательным последующим механическим уплотнением до степени 0,96.

5.2.19 Требуемую степень уплотнения грунта засыпки следует обеспечивать за 3 - 4 прохода. При этом, чтобы не допустить излишнюю монтажную овализацию труб, масса трамбовок должна приниматься с учетом толщины защитного, непосредственно над трубопроводом, слоя грунта (табл. 5.2.6).

ТАБЛИЦА 5.2.6 Выбор массы трамбовок, кг, с учетом толщины защитного слоя грунта над трубопроводом, мм

Масса трамбовки, кг	Толщины защитного слоя грунта, мм, при уплотнении		
	ударном	вибрирующим	укатыванием
50 - 100	250	150	100
100 – 200	350	200	150
200 – 500	450	300	200
500 - 1000	700	450	350
1000 - 2000	900	600	400
2000 – 4000	1200	800	600
4000 – 8000	1500	1000	800
8000 – 12000	1800	1200	1000
12000 - 18000	2200	1500	1200

5.2.20 Необходимость компенсации температурных деформаций (удлинений – укорочений) трубопроводов из труб POLYCORR SVT в водоотводящих системах устанавливается расчетом в соответствии с разделом 3.7 Свода правил СП 40-102 -2000 с учетом заземляющего действия грунта, а также особенностей устройства прохода через стенки колодцев и набивки в них лотков.

5.2.20.1 При заземлении трубопровода грунтом удлинение трубопровода уменьшается. Величину уменьшения $\Delta \ell_{ум}$ в данном случае следует определять по формуле

$$\Delta \ell_{ум} = L^2 K_y K_c f_T \gamma H / E_{сж} K_1 A_1, \quad (5.30)$$

где: f_T - коэффициент трения полиэтилена о грунт, определяемый опытным путем; при отсутствии конкретных данных может быть принято

$$f_T = 0,4;$$

γ - объемный вес грунта, Н/м³;

H - глубина заложения трубопровода, м;

L - длина трубопровода, м;

$E_{сж}$ - модуль упругости при сжатии полиэтилена, Па, можно принимать 800 МПа;

A_1 - толщина стенки труб, м;

K_y - коэффициент уплотнения грунта, принимается равным 1 при степени уплотнения 0,95 и 0,5 - при неконтролируемой степени уплотнения за сыпки траншеи;

K_c - коэффициент, учитывающий повышенное сцепление стенок труб POLYCORR SVT с грунтом благодаря развитой внешней поверхности из-за наличия на ней сварных выступов (табл. 5.2.7);

K_1 - коэффициент, учитывающий пустотелость стенок труб POLYCORR SVT (см. табл. 5.2.7).

ТАБЛИЦА 5.2.7 Значения коэффициентов K_c и K_1 для труб POLYCORR SVT

D_1 , м	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	2	2,2
K_c	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	2
K_1	S4	0,27	0,23	0,22	0,2	0,18	0,2	0,18	0,2	0,2	0,18	0,16	0,18	0,18	0,18
	S8	0,24	0,22	0,22	0,18	0,21	0,21	0,2	0,2	0,18	0,17	0,19	0,18	0,19	0,17

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Трубы POLYCORR SVT допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и требованиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

6.2 Транспортирование труб POLYCORR SVT следует производить с учетом их массы (табл. 6.2.1), а также с максимальным использованием вместимости транспортных средств.

ТАБЛИЦА 6.2.1 Масса, кг/м, труб POLYCORR SVT диаметром D_1 , мм

Внутренний диаметр, D_1 , мм	Масса, кг/м, труб при кольцевой жесткости	
	S4	S8
300	6,94	8,28
400	13,16	14,37
500	18,15	21,90
600	25,57	29,95
700	34,79	43,55

800	43,60	54,61
900	65,06	81,17
1000	74,85	89,21
1200	119,37	134,44
1400	156,85	169,17
1500	165,21	179,58
1600	178,92	203,47
1800	210,28	247,65
2000	228,0	315,03
2200	288,0	388,0

6.2.3 Трубы POLYCORR SVT следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность – от нанесения глубоких (более 1-2 мм) царапин. При перевозке трубы POLYCORR SVT необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.

6.2.4 Транспортирование и погрузочно-разгрузочные работы с трубами POLYCORR SVT должны производиться при температуре не ниже минус 20°C. Транспортировка труб POLYCORR SVT при более низких температурах допускается только при использовании специальных средств, обеспечивающих их фиксацию и соблюдении особых мер предосторожности. Сбрасывание труб POLYCORR SVT с транспортных средств не допускается, ни при каких обстоятельствах.

6.2.5 Погрузочно-разгрузочные работы с трубами POLYCORR SVT на предприятии должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.020.

6.2.6 Трубы POLYCORR SVT следует хранить в неотапливаемых складских помещениях или на складских площадках под навесом, исключая вероятность их механических повреждений, при хранении труб в отапливаемых складах их следует располагать не ближе одного метра от отопительных приборов. Трубы POLYCORR SVT должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей. Допускается временное (не более трех месяцев с момента изготовления) хранение труб без защиты от УФ излучения при открытом

складировании на территории предприятия - изготовителя или на строительных площадках.

6.2.7 При хранении труб POLYCORR SVT с внутренним диаметром 300-500 мм высота штабеля должна быть не более 4 рядов, 600-900 - не более 3 рядов и 2 рядов - при большем диаметре.

6.2.8 Упаковка, транспортирование, оформление документации и хранение труб должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 10692-80 с изм. 1-5.

6.2.9 При транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах запрещается подвергать трубы POLYCORR SVT ударным нагрузкам.

6.2.10 При перевозке труб POLYCORR SVT автотранспортом длина свисающих концов не должна превышать 20 % от длины трубы и быть не более 1,5 – 2 м.

6.2.11 Хранение труб POLYCORR SVT должно производиться на ровных площадках в штабелях. Нижние и последующие ряды труб POLYCORR SVT укладываются на прокладки. Для предотвращения самопроизвольного раскатывания около труб POLYCORR SVT следует устанавливать боковые опоры.

6.2.12 Доставка труб POLYCORR SVT на строительную площадку должна производиться специально оборудованным автотранспортом. Разгрузку труб POLYCORR SVT следует производить с использованием мягких полотенец или строп. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ запрещается сбрасывать трубы (железобетонные кольца для устройства колодцев и др. элементы) с транспортных средств.

6.2.13 Различные по размеру трубы POLYCORR SVT, а также железобетонные кольца колодцев должны храниться отдельно.

7 МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ

7.1 Прокладка трубопроводов

7.1.1 Работы по прокладке трубопроводов из труб POLYCORR SVT следует производить с учетом общих требований СНиП и в соответствии с проектами водоотводящей сети, организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР). Предприятия, производящие строительство должны иметь лицензию на право производства работ по прокладке трубопроводов канализации (водостоков).

7.1.2 Прокладка водоотводящих сетей с использованием труб POLYCORR SVT должна осуществляться с учетом требований СНиП 3.05.04-85*.

7.1.3 При прокладке трубопроводов из труб POLYCORR SVT должны использоваться технологические процессы, предусмотренные типовым технологическим регламентом, состав и очередность выполнения которых должны увязываться с конкретными условиями строительства.

7.1.4 Монтаж трубопроводов из труб POLYCORR SVT должен производиться при температуре наружного воздуха не ниже минус 15 °С. При более низкой температуре монтаж может быть разрешен только при наличии специальных технологических решений, официально утвержденных и согласованных с проектной организацией.

7.1.5 После окончания на водоотводящих трубопроводах из труб POLYCORR SVT отдельных технологических этапов производства работ, предусмотренных в проекте, оформляются приемосдаточные акты об их выполнении с участием производителя работ, представителей организаций, проектирующих и эксплуатирующих самотечную канализацию (водостоки).

7.1.6 Перед прокладкой трубопроводов из труб POLYCORR SVT мастики, герметики и другие материалы должны проходить входной контроль качества: проверку сопроводительной документации, тщательный осмотр (визуально), сравнение с эталонными образцами, выборочное измерение размеров, проверку на соответствие ТУ на изделия и паспортам на материалы.

7.1.7 Размеры всех элементов труб POLYCORR SVT (их стенок, винтовых выступов и их стенок и т.п.) должны соответствовать установленным нормам (ТУ 22.21.21-001-85445353-17). Торцы цилиндрической части труб должны быть перпендикулярны ($\pm 0,5$ град.) продольной оси и иметь круговое очертание с овальностью не более допустимой для соответствующего диаметра труб (табл. 7.1.1).

ТАБЛИЦА 7.1.1 Допустимая овальность, χ , мм, труб POLYCORR SVT

D _н , мм	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1500	1600	1800	2000	2200
$\chi \leq$	9	12	15	18	21	24	27	30	34	38	42	45	50	55	60

7.2. Земляные работы

7.2.1 Разработку траншей (котлованов) и работы по устройству оснований для прокладки трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT следует производить с учетом требований СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».

7.2.2 При рытье траншей и котлованов грунт должен выбрасываться на бровку в отвал либо в кузов самосвала на вывоз. Глубина и ширина по верху выемок принимаются в соответствии с проектом. Ширина траншеи по дну - наружный диаметр труб + 0,5 м (при $D < 1000$ мм) и + 1,0 м (при $D > 1000$ мм).

7.2.3 Для обеспечения условий для производства качественной сборки соединений труб POLYCORR SVT между собой в траншее должны разрабатываться приямки, симметричные относительно стыков, с размерами – 0,5 х (D_н + 1,0) х 1,0 м (глубина х ширина х длина).

7.2.4 Для укладки трубопроводов из труб POLYCORR SVT должна производиться специальная подготовка дна траншеи с обеспечением проектного уклона согласно проекту:

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

- при искусственном основании - насыпкой песка, гравия, щебенки с утрамбовкой слоями толщиной 100...150 мм до проектной степени уплотнения, бетонированием (монолитным, сборным), установкой свай.

7.2.5 Засыпка траншеи вручную или экскаватором – планировщиком должна включать:

- подсыпку песка (мягкого талого грунта) под трубу POLYCORR SVT и выше до горизонтального диаметра с уплотнением до степени не ниже 0,92;
- укладку такого же грунта в прямки вокруг соединений с уплотнением не ниже степени 0,92;
- засыпку пазух траншеи до верха труб POLYCORR SVT с уплотнением до степени не ниже 0,9;
- насыпку защитного слоя над трубой POLYCORR SVT толщиной 0,25...0,3 м без уплотнения с тщательным разравниванием;
- присыпку труб POLYCORR SVT на высоту $0,8 \pm 0,1$ м с разравниванием по всей ширине траншеи.

7.2.6 После завершения гидравлических испытаний трубопровода из труб POLYCORR SVT следует производить окончательную засыпку траншеи местным грунтом, не содержащим твердых включений крупнее 200 мм (щебня, камней, кирпичей и пр.), экскаватором - планировщиком либо бульдозером по уплотненному присыпанному слою грунта с уплотнением до степени по проекту.

7.1.7 В процессе засыпки трубопровода и уплотнения грунта необходимо непрерывно контролировать (это обязательный к исполнению специальный технологический процесс) изменение поперечного сечения трубопровода путем измерения вертикального диаметра труб POLYCORR SVT. Следует организовывать уплотнительные работы таким образом, чтобы свести к минимуму монтажное укорочение вертикального диаметра труб.

Примечание: В отдельных случаях, путем соответствующего уплотнения грунта

в пазухах траншеи, целесообразно добиваться того, чтобы вертикальный диаметр труб увеличивался.

7.3 Сборочные работы

7.3.1 Сборочные работы по прокладке трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT следует производить по специальным технологическим регламентам, утвержденным в установленном порядке. Такие работы должны производиться рабочими, прошедшими специальное обучение и получившими право на их выполнение.

7.3.2 Перед укладкой следует проверять выборочным измерением размеров концов труб POLYCORR SVT на пригодность к соединению между собой с помощью экструзионной сварки, бандажа или винтовых выступов с последующим уплотнением герметиком (мастикой).

7.3.3 Непосредственно перед сборкой должен проводиться входной контроль качества всех труб POLYCORR SVT и материалов - тщательный визуальный осмотр и сравнение с эталонными образцами. Особое внимание следует уделять проверке состояния уплотняющих материалов (мастик и герметиков) и соответствие их качества нормативным требованиям, указанным в сопроводительной документации ООО "Карбон".

7.3.4 Трубопровод следует монтировать, начиная с раскладки труб POLYCORR SVT вдоль траншеи на бровке на расстоянии 1...1,5 м от края.

7.3.5 Сборку трубопровода из труб POLYCORR SVT можно производить непосредственно на дне траншеи, над траншеей и на бровке траншеи. Для каждого конкретного случая необходимо разрабатывать технологические карты с указанием технологических схем укладки труб POLYCORR SVT в траншеи и используемых машин, оборудования, оснастки и др. СММ.

7.3.6 Отдельные трубы POLYCORR SVT (трубные плети из нескольких труб POLYCORR SVT) следует опускать в траншею плавно и без рывков способами, исключая удары их о твердые предметы, стенки и дно, вручную либо

посредством соответствующих их массе (см. табл.6.1) грузоподъемных механизмов.

7.3.7 Перед укладкой труб POLYCORR SVT следует в обязательном порядке проверить устойчивость и целостность стенок траншеи, при наличии крепежа тщательно проверить все его элементы.

7.3.8 При укладке на основание трубы POLYCORR SVT следует располагать сразу же в проектное положение (опирание труб POLYCORR SVT на жесткие прокладки запрещается; под трубами POLYCORR SVT не должно находиться камней, кирпича и других твердых предметов - их необходимо обязательно удалить из траншеи, а не отодвигать в стороны от места расположения укладываемых труб POLYCORR SVT, образовавшиеся углубления следует сразу же засыпать песком и утрамбовать).

7.3.9 При центровке труб POLYCORR SVT следует обеспечивать равномерное по всей окружности расположение их торцов. (Для этих целей внутри стенок труб можно просверлить три – четыре отверстия равномерно по окружности поперечного сечения трубы глубиной 100 -150 мм, а затем ввести в них стеклопластиковые штыри диаметром 10-20 мм и расположить их в обеих трубах).

7.3.10 Сборка соединений труб POLYCORR SVT на винтовых выступах (см. рис. 2.5) с уплотнением мастикой (герметиком) должна проводиться по технологическому регламенту ООО “Карбон”. В технологическом регламенте должны быть указаны приемы подготовки концов труб POLYCORR SVT к свинчиванию, марки мастик и герметиков, способы их введения в пространство между свинченными винтовыми выступами, время набирания соединениями прочности, а также методы свинчивания вручную либо с применением СММ.

7.3.11 Сборка труб POLYCORR SVT между собой с использованием экструзионной сварки (см. рис. 2.6), бандажа из термоусаживаемой манжеты (см. рис. 2.7) либо из полиэтиленовой ленты с закладными электронагревателями (см. рис. 2.8) должна производиться с использованием механизированного

оборудования согласно требованиям технологического регламента ООО “Карбон”.

7.4 Сопряжение труб с колодцами

7.4.1 Сопряжение отдельных участков трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT должно производиться посредством смотровых канализационных (водосточных) колодцев, при этом длина сопрягаемых участков не должна превышать требований, установленных в СНиП 2.04.03-85, п.4.14, (табл. 7.4.1).

ТАБЛИЦА 7.4.1 Допустимые расстояния между смотровыми колодцами на водоотводящих трубопроводах из труб POLYCORR SVT (выборка из СН и П 2.04.03-85, п.4.14)

Диаметр, мм	300-400	500-600	700-900	1000 -1400	1500-2000	2200
Расстояния, м	50	75	100	150	200	250

7.4.2 Обустройство прохода самотечных водоотводящих трубопроводов из труб POLYCORR SVT через стенки смотровых колодцев зависит от формы колодцев в плане круглые или прямоугольные (табл.7.4.2), вида материала (железобетонные, кирпичные либо полимерные) и способа сопряжения трубопроводов соседних участков (шелыга – в шелыгу, по воде, по основаниям либо с перепадом сопрягаемых в колодце труб).

Таблица 7.4.2 Характеристики смотровых (круглых и прямоугольных) колодцев для сопряжения водоотводящих трубопроводов из труб POLYCORR SVT

Размеры в м

Д ₁	0,3-0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	2	2,2
Диаметр	1	1,25	1,5			2	-	-	-	-	-	-
Длина	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2	2,2	2,4	2,6
Ширина	1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2	2,1	2,3	2,5	2,7

Проход труб POLYCORR SVT должен устраиваться в полном соответствии с проектом.

7.4.3 Между стенками и трубами POLYCORR SVT в проходе необходимо устанавливать резиновые кольца с целью обеспечения водонепроницаемости.

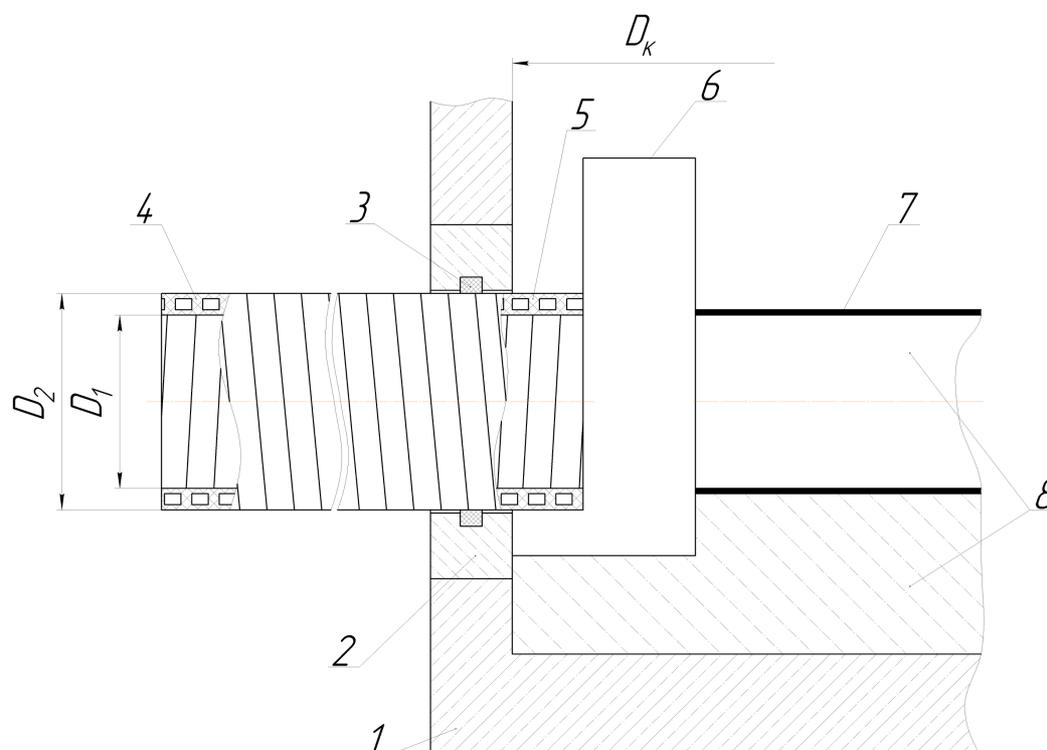
Примечание:

Непосредственное бетонирование труб POLYCORR SVT в стенке колодца не обеспечивает требуемой водонепроницаемости в виду весьма слабой адгезии цементного раствора к полиэтилену, из которого изготовлены трубы.

Внутренний диаметр колец следует принимать равным 0,8-0,85 от наружного диаметра труб POLYCORR SVT (см. табл. 7.4.1 и 7.4.2), а сечение колец 20-35мм. Располагать резиновые кольца следует на концах труб POLYCORR SVT.

7.4.4 При расположении труб POLYCORR SVT в стенке колодца на конец трубы следует надевать одно либо два резиновых кольца в зависимости от уровня грунтовых вод.

7.4.5 При низком уровне грунтовых вод на конец трубы достаточна установка одного кольца. Его следует располагать таким образом, чтобы оно попадало в стенку колодца (рис.7.4.1).



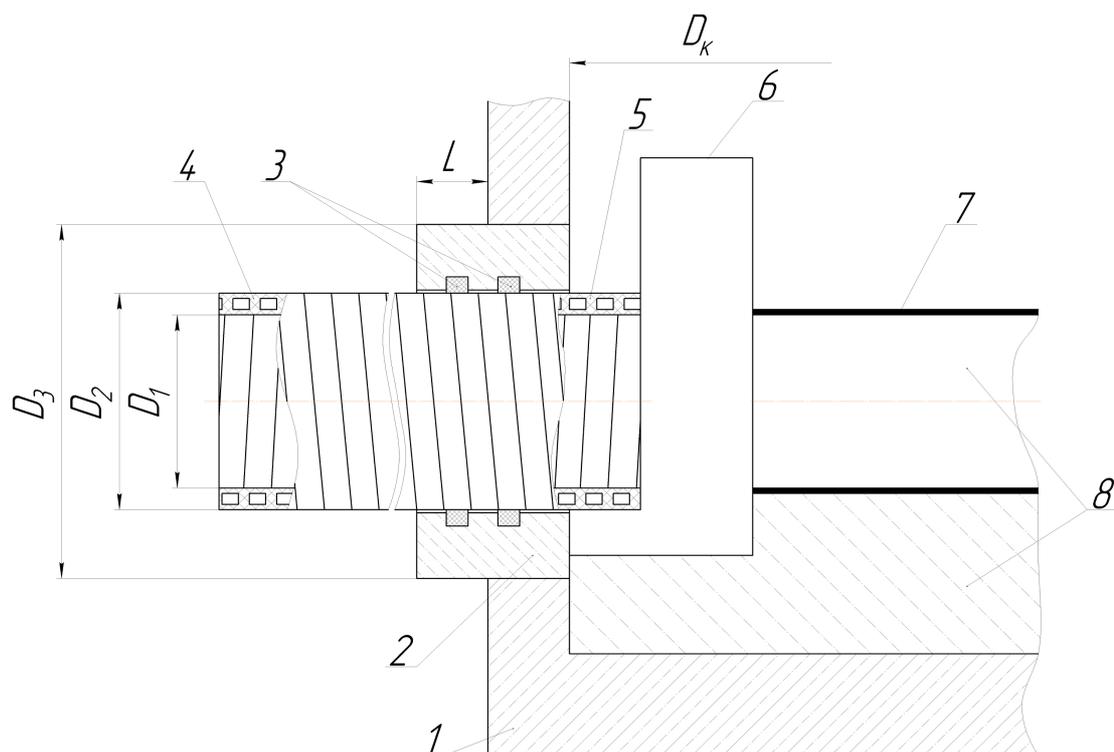
Обозначения: D_2 – наружный диаметр трубы POLYCORR SVT,

D_1 – внутренний диаметр трубы POLYCORR SVT,
 $D_{кл}$ –внутренний диаметр колодца

Рисунок 7.4.1 Ввод трубопровода из труб POLYCORR SVT в смотровой канализационный (водосточный) колодец с заделкой в его стенке

1- основание; 2 – заделка; 3 - резиновое кольцо; 4 - труба Polycorr SVT ; 5 - выступающая часть трубы POLYCORR SVT (~ 10 -15мм);
6- зазор между трубой POLYCORR SVT и лотком (~ 5-10мм);
7- берма; 8- цементный лоток

7.4.6 При высоком уровне грунтовых вод следует использовать два резиновых кольца, их следует замоноличивать за пределами стенки колодца частично либо полностью вместе с концами труб POLYCORR SVT (рис. 7.4.2).

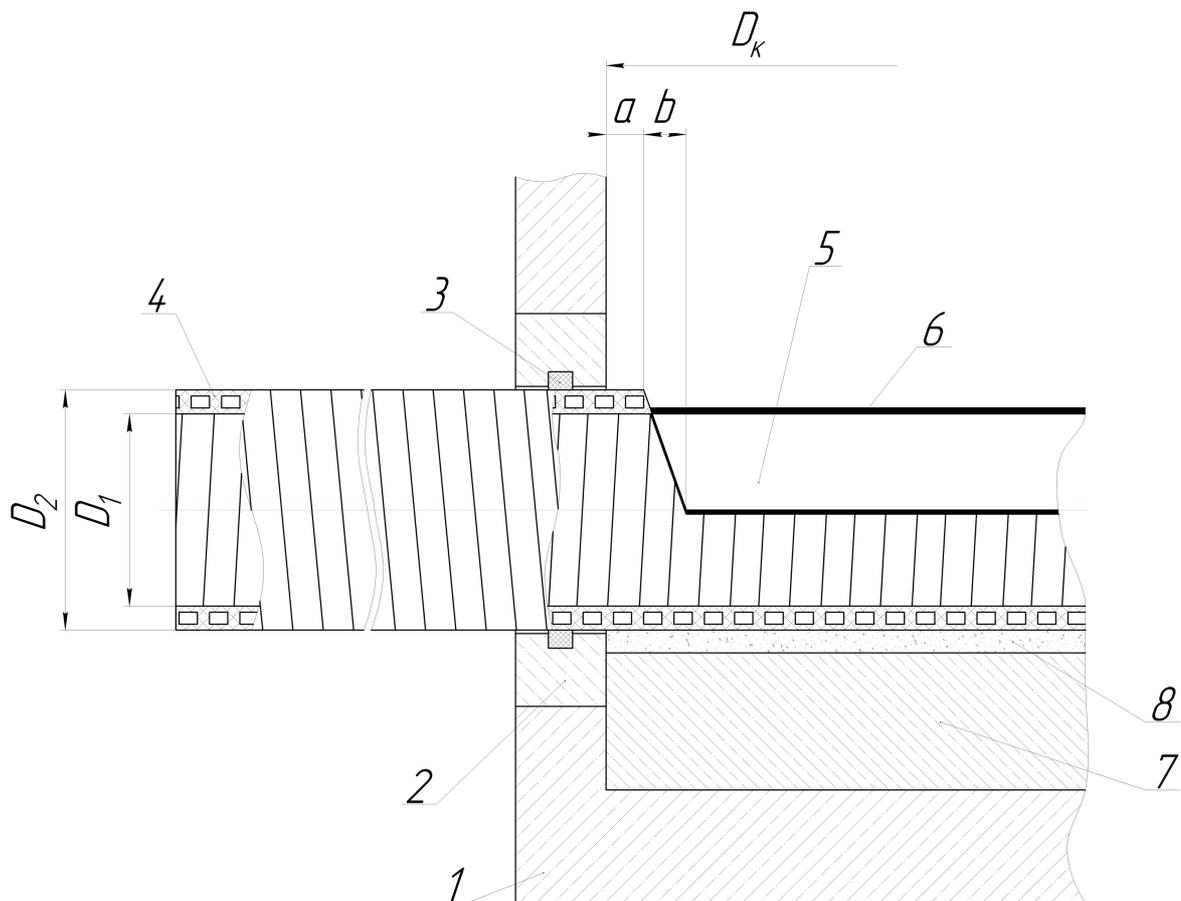


Обозначения: D_2 – наружный диаметр трубы POLYCORR SVT,
 D_1 – внутренний диаметр трубы POLYCORR SVT,
 $D_{кл}$ –внутренний диаметр колодца,
 D_3 – наружный диаметр заделки,
 L – толщина заделки

Рисунок 7.4.2 Ввод трубопровода из труб POLYCORR SVT в смотровой канализационный (водосточный) колодец с выступающей за пределы колодца заделкой:

- 1- основание; 2- заделка; 3- резиновые кольца; 4- труба Polycorr SVT; 5 - выступающая часть трубы POLYCORR SVT (~ 10-15 мм);
- 6- зазор между трубой POLYCORR SVT и лотком (~ 5-10 мм);
- 7- берма; 8- цементный лоток

7.4.6 При равенстве диаметров входящего в колодец и выходящего из него трубопроводов, например, при вводе во внутриквартальный канализационный (водосточный) колодец одного либо двух канализационных выпусков (как с одной, так и с двух сторон) допускается обустраивать лотки путем пропуска трубы POLYCORR SVT через колодец с последующим удалением ее верхней части до уровня горизонтального диаметра (рис. 7.4.3).



Обозначения: D_2 – наружный диаметр трубы POLYCORR SVT,
 D_1 – внутренний диаметр трубы POLYCORR SVT,
 $D_{кл}$ – внутренний диаметр колодца,

- a – расстояние выступающей в колодец части верха трубы (10-15 мм);
- b – расстояние до середины срезанной части трубы до стенки колодца (20-50 мм)

Рисунок 7.4.3 Ввод трубопровода из труб POLYCORR SVT в смотровой канализационный (водосточный) колодец с заделкой в стене и лотком «труба POLYCORR SVT - цементный раствор»:

1-основание; 2- заделка; 3- резиновые кольца; 4- труба POLYCORR SVT; 5- цементная часть лотка; 6- берма; 7- дно колодца; 8 – цементно-песчаный раствор

7.4.7 Лотки в колодцах (см. рис. 7.4.1 и 7.4.2), а также вертикальную часть лотка и бермы (см. рис. 7.4.3) следует набивать цементным раствором.

7.4.8. Ввод трубопровода из труб POLYCORR SVT в смотровой канализационный (водосточный) колодец следует осуществлять с использованием следующих технологических процессов:

- надевание резиновых колец на конец трубы POLYCORR SVT в соответствии с рис. 7.4.1-7.4.3;
- введение трубы POLYCORR SVT в проем стенки колодца так, чтобы было выдержано расстояние, указанное на рис. 7.4.1-7.4.3, между торцом трубы и стенкой;
- обустройство опалубки вокруг проема с трубой POLYCORR SVT, с учетом размеров труб и стенок колодцев (см. рис. 7.4.1-7.4.3);
- закладка цементно-песчаного раствора (бетонирование проема с трубой POLYCORR SVT) в опалубку (отверстие в трубе POLYCORR SVT должно быть закрыто);
- обустройство грунтовых зон вокруг трубы POLYCORR SVT и колодца;
- разборка опалубки после набирания требуемой прочности бетонной заделкой;
- набивка цементно-песчаного лотка в колодце с устройством берм с учетом его

разветвленности (все трубы POLYCORR SVT, входящие в колодец и выходящие из колодца, должны быть герметично пропущены сквозь стенки, не зависимо от того, из какого материала изготовлен колодец).

При использовании схемы, согласно которой частью лотка является нижняя половина трубы POLYCORR SVT (см. рис. 7.4.3), необходимо своевременно вырезать по шаблону верхнюю половину трубы.

7.5 Испытания

7.5.1 Испытания трубопроводов водоотведения, включающих трубы POLYCORR SVT, должны проводиться в соответствии с проектом и с обязательным учетом всех основных требований СНиП 2.04.03-85, СНиП 3.05.04-85* и СП 40-102-2000.

7.5.2 При проведении испытаний используются типовые технологические процессы и испытательное оборудование, аналогичное тому, какое применяется при гидравлическом (пневматическом) испытании самотечных трубопроводов из других материалов.

8 СДАЧА – ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

8.1 Сдача в эксплуатацию трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT, законченных строительством, должна осуществляться в соответствии с проектом, а также с учетом требований СНиП 3.01.04-87 и СНиП Ш-3-81 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов», СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» с учетом «Правил производства работ по прокладке и переустройству подземных сооружений» в конкретном регионе Российской Федерации.

8.2 После письменного уведомления генерального подрядчика о готовности строительного объекта к приемке заказчик назначает рабочую комиссию из представителей заказчика (председатель), эксплуатационного предприятия (Водоканала), 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 об их готовности к приемке в эксплуатацию (составляет ведомость недоделок, если таковые имеются, и устанавливает срок их устранения).

8.3 Для окончательной приемки в эксплуатацию законченного строительством самотечной канализации (водостоков) заказчик по согласованию с эксплуатационным предприятием назначает приемочную комиссию и устанавливает срок ее работы. При этом заказчик и генеральный подрядчик представляют комиссии следующие документы:

- утвержденную проектно-сметную документацию на строительство трубопроводных сетей из труб POLYCORR SVT с внесенными в нее с согласия проектной организации изменениями (если таковые имелись);
- списки специализированных организаций, принимавших участие в выполнении строительно-монтажных работ, с указанием инженерно-технических работников, ответственных за их выполнение;
- материалы исполнительной геодезической съемки фактического положения элементов трубопроводов и сооружений на сетях, «Акт на разбивку трассы трубопроводных сетей»;
- исполнительные чертежи на построенные трубопроводы из труб POLYCORR SVT;
- акты сдачи и приемки отдельных этапов работ по монтажу трубопроводов (если было предусмотрено проектом их оформление);
- исполнительные чертежи на построенные трубопроводные сети со штампом Геотреста;
- акты приемки-сдачи скрытых работ;
- акт о проведении испытаний трубопроводов из труб POLYCORR SVT.

8.4 Комиссия, принимающая законченный строительством объект в эксплуатацию, после ознакомления с представленными материалами и проверки соответствия выполненных работ утвержденному проекту оформляет акт по

приведенной в СНиП Ш-3-81 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. Если приемочная комиссия по каким-либо причинам не считает возможным принять канализационные (водосточные) сети в эксплуатацию, то ею дается аргументированное заключение и назначается новый срок приемки.

9 УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ МОНТАЖА И РЕМОНТ ТРУБОПРОВОДОВ

9.1 Для устранения брака, произошедшего в процессе строительства или при эксплуатации трубопровода из труб POLYCORR SVT, должны применяться технологии, согласованные с заказчиком, проектной организацией и ООО «КАРБОН».

9.2 При небольшом механическом повреждении труб POLYCORR SVT дефектное место следует очистить от грязи, пыли, масел и пр. и заделать трещину экструзионной сваркой (посредством сварного шва или наложением заплатки из полиэтиленового листа) либо использовать бандаж из термоусаживаемой манжеты или произвести сварку полиэтиленовой лентой с закладными электроспиральями.

9.3. Для удаления поврежденного участка его следует вырезать. Резку труб POLYCORR SVT можно производить любым способом. После резки поверхности концов труб POLYCORR SVT должны быть очищены. Торцы цилиндрической части должны быть перпендикулярны ($\pm 0,5$ град.) продольной оси труб POLYCORR SVT. Бракованный отрезок трубы POLYCORR SVT заменяется новым на экструзионной сварке. Можно использовать соединения на подвижной муфте с уплотнением резиновыми кольцами.

10 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

10.1 При производстве работ по прокладке трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT необходимо соблюдать требования СНиП 12.04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»,

включая изменения, касающиеся погрузочно-разгрузочных, земляных гидравлических и пневматических испытаний.

10.2 Складирование труб POLYCORR SVT, ж/б колец, строительных изделий и материалов должно осуществляться согласно требований технических условий на них.

10.3 Манипуляции при погрузке и разгрузке труб POLYCORR SVT, ж/б колец 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.

10.4 При перемещении грунта, труб POLYCORR SVT, ж/б колец и т.п. работники должны находиться в безопасной зоне проведения работ.

10.5 Работа на любых строительных машинах должна производиться лицами, имеющими специальное на это разрешение, и только в 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.

10.6 Необходимо постоянно следить за состоянием откосов при работе людей в не раскрепленных траншеях и котлованах, а в раскрепленных – за элементами креплений.

10.7 Все рабочие, перед тем как приступить к работе, должны пройти полный инструктаж по технике безопасности (вводный, первичный, повторный, внеплановый и текущий).

10.8 При хранении труб POLYCORR SVT, железобетонных колец колодцев на объекте строительства и на месте монтажа следует соблюдать правила противопожарной безопасности (ГОСТ 12.1.004-76). Запрещается разводить огонь и проводить огневые работы в непосредственной близости (не ближе 2 м)

от труб POLYCORR SVT, бытовок, складов, хранить рядом горючие и легковоспламеняющиеся жидкости.

10.9 При возгорании труб POLYCORR SVT (пожаре) следует использовать обычные средства пожаротушения.

10.10 В случае гидравлических (в зимний период - пневматических) испытаний предварительно заготовленных на поверхности земли трубных плетей из труб POLYCORR SVT запрещается находиться перед заглушками, в зоне заглушек и временных упоров.

10.11 При осмотре колодцев (камер) необходимо открывать все люки, проверять их газоанализатором на загазованность. Категорически запрещаются попытки проверки загазованности зажженной спичкой, горячей бумагой или пламенем горелки. Испытания 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 водоотведения из труб POLYCORR SVT должны соответствовать требованиям СНиП 3.05.03-85 и настоящего раздела.

11.2 Без согласования с соответствующей организацией не допускается производить рытье траншей (котлованов) и т.п. на расстояниях менее 2 м от стволов деревьев и 1 м от кустарников. Запрещается перемещение грузов кранами на расстоянии ближе 0,5 м от крон или стволов деревьев. Не допускается складирование труб POLYCORR SVT и других изделий на расстоянии менее 2 м от стволов деревьев без временных ограждающих или защитных устройств вокруг них.

11.3 Слив воды из трубопроводов из труб POLYCORR SVT после проведения испытаний следует производить только в места, предусмотренные ППР.

11.4 Территория по завершении строительства трубопроводной сети с использованием труб POLYCORR SVT должна быть очищена и восстановлена в соответствии с проектом.

11.5 Отходы труб POLYCORR SVT, железобетонных колец следует вывозить на заводы для переработки или на захоронение в места, согласованные с Санэпиднадзором. Непригодные для вторичной переработки отходы подлежат уничтожению в соответствии с санитарными правилами и нормами, предусматривающими порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения промышленных отходов.

Стойкость полиэтилена к гидроабразивному износу

Трубы POLYCORR SVT имеют высокую стойкость к гидроабразивному износу, что обуславливает целесообразность их применения для транспортировки жидкостей с содержанием твердых частиц. При применении труб POLYCORR SVT в сетях самотечной ливневой канализации с содержанием твердых частиц износ будет составлять менее 0,5 мм на весь 50-летний эксплуатационный период и им можно пренебречь (рис. П.А., позиция 6).

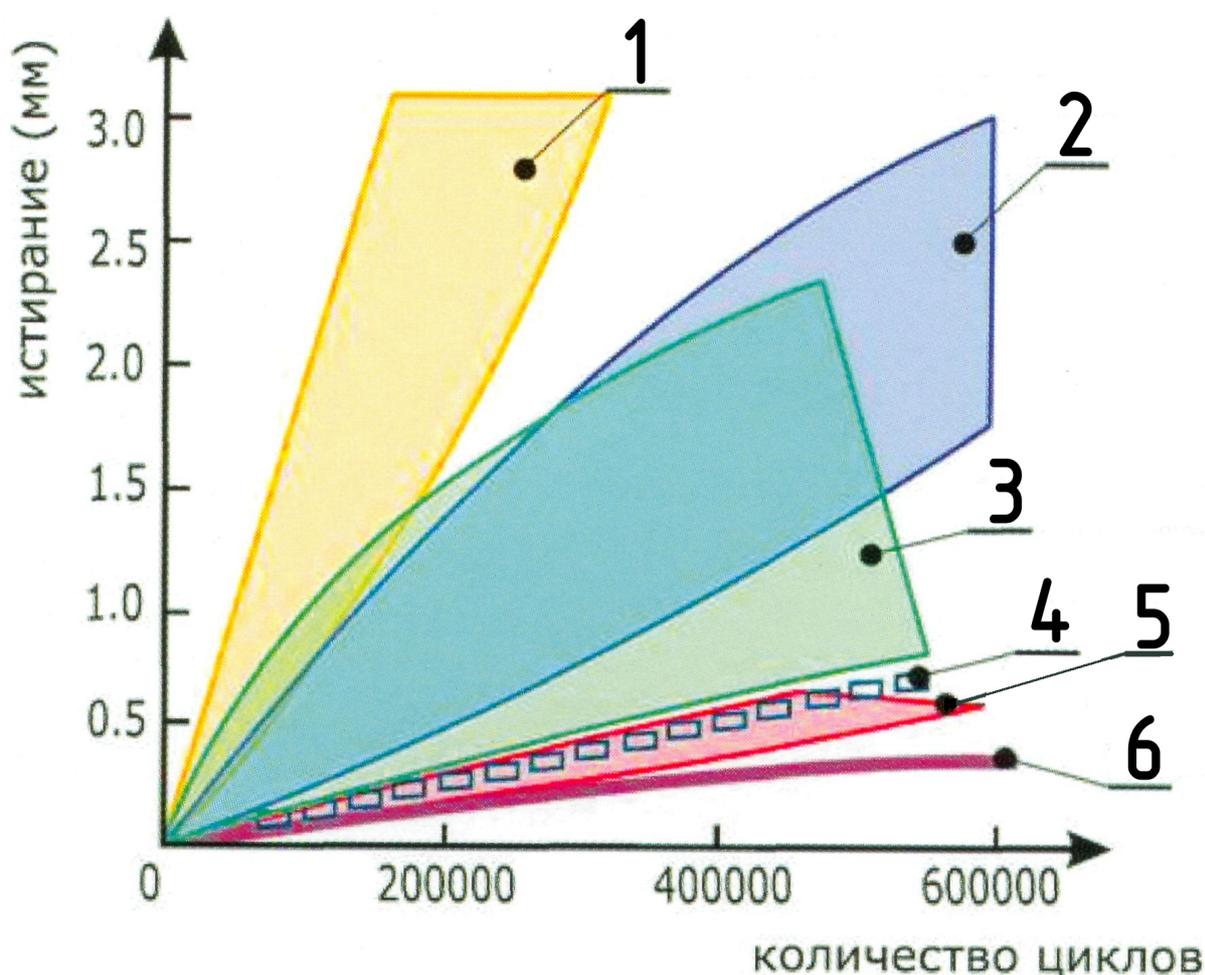


Рисунок П.А. Стойкость трубных материалов к гидроабразивному износу (данные испытаний, проведенных в Технологического Университета Дармштадта, Германия, по методу Darmstadt - DIN 19534) труб из: 1- асбестоцемента; 2 – стекловолокна; 3 – бетона; 4 – керамики; 5 - непластифицированного поливинилхлорида; 6 - полиэтилена

Стойкость труб POLYCORR SVT к различным веществам

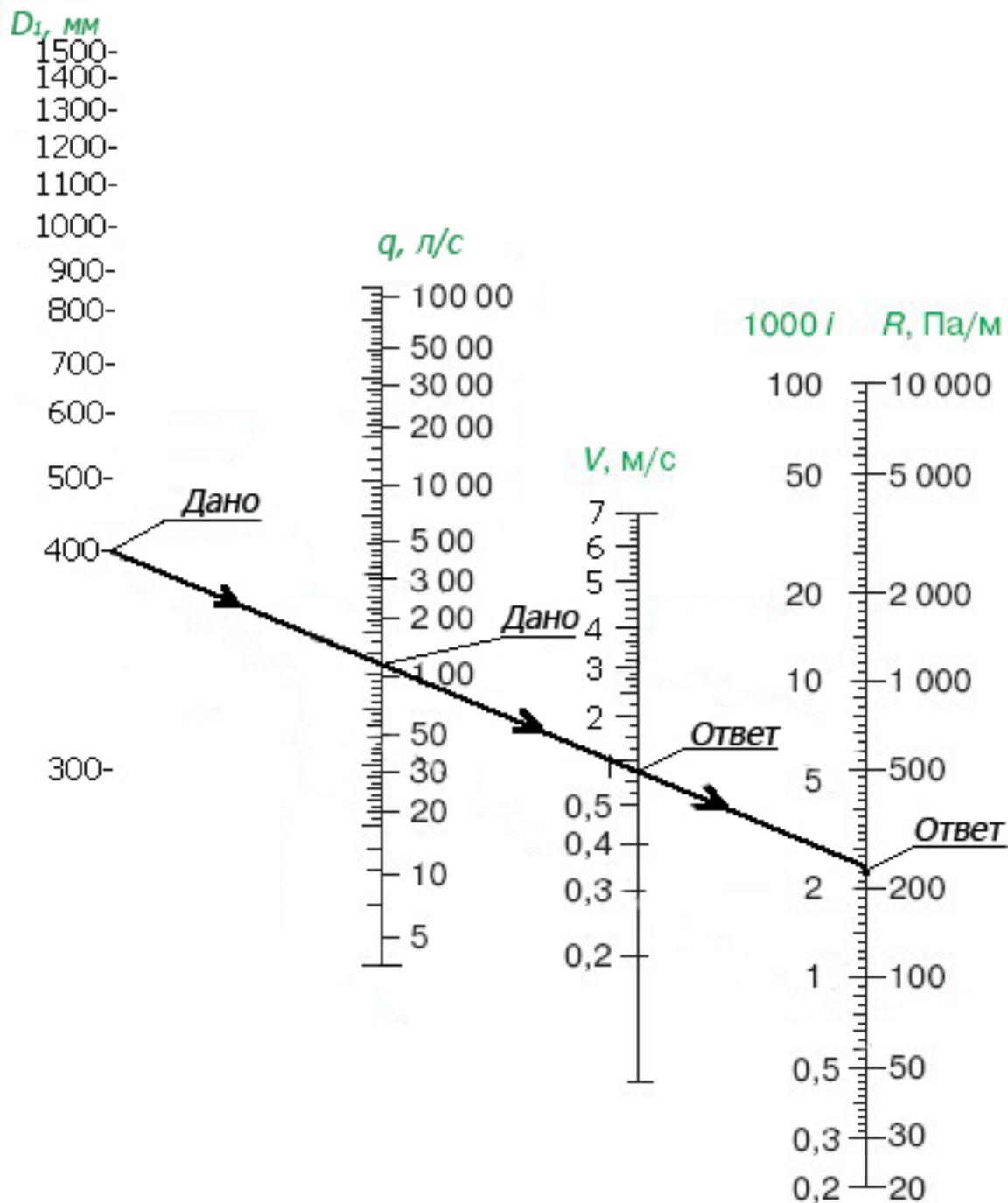
Вещество	Концентрация, %	Температура, °С	Уровень стойкости
Уксусная кислота	10	20	1
		60	1
Ацетон	100	20	2
		60	2
Аммиак (водный раствор)	<10	20	1
		60	1
Аммиак (газ)	100	20	1
		60	1
Аммиак (жидкий)	100	20	1
		60	1
Сульфат аммония	Насыщ.	20	1
		60	1
Сульфат аммония	>10	20	1
		60	1
Хлорид бария		20	1
		60	1
Сульфат бария		20	1
		60	1
Бензин		20	1
		60	2
Бензол	100	20	2
		60	3
Карбонат кальция		20	1
		60	1
Хлорат кальция		20	1
		60	1
Хлорид кальция		20	1
		60	1
Гидроксид кальция		20	1
		60	1
Нитрат кальция		20	1
		60	1
Сульфат кальция		20	1
		60	1
Оксид углерода (II)	100	20	1
		60	1
Тетрахлорид углерода	100	20	2
		60	3
Каустическая сода	>10	20	1
		60	1

Вещество	Концентрация, %	Температура, °С	Уровень стойкости
Хлор (водный раствор)		20	2
		60	3
Циклогексанол	100	20	1
		60	2
Этанол	40	20	1
		60	2
Этиленгликоль	100	20	1
		60	1
Хлорид железа		20	1
		60	1
Сульфат железа		20	1
		60	1
Формальдегид	40	20	1
		60	1
Муравьиная кислота	50	20	1
		60	1
Гептан	100	20	1
		60	3
Бромоводородная кислота	10	20	1
		60	1
Соляная кислота	10	20	1
		60	1
Соляная кислота	Насыщ.	20	1
		60	1
Фтористоводородная/ плавиковая кислота	4	20	1
		60	1
Фтористоводородная/ плавиковая кислота	60	20	1
		60	2
Водород	100	20	1
		60	1
Сероводород	100	20	1
		60	1
Хлорид магния		20	1
		60	1
Метанол	100	20	1
		60	1
Минеральное масло		20	1
		60	2
Азотная кислота	25	20	1
		60	1
Азотная кислота	50	20	2
		60	3
Азотная кислота	100	20	3
		60	3
Ортофосфорная кислота	50	20	1
		60	1

Вещество	Концентрация, %	Температура, °С	Уровень стойкости
Ортофосфорная кислота	95	20	1
		60	2
Хлорид калия		20	1
		60	1
Гидроксид калия	10	20	1
		60	2
Гидроксид калия	>10	20	1
		60	1
Перманганат калия	20	20	1
		60	1
Хлорид натрия		20	1
		60	1
Нитрат натрия		20	1
		60	1
Нитрит натрия		20	1
		60	1
Ортофосфат натрия		20	1
		60	1
Сульфит натрия		20	1
		60	1
Сульфат натрия		20	1
		60	1
Серная кислота	10	20	1
		60	1
Серная кислота	50	20	1
		60	1
Серная кислота	98	20	1
		60	3
Триэтанолламин	>10	20	1
		60	2
Хлорид цинка		20	1
		60	1

Обозначения: 1 - устойчив; 2 - ограниченно устойчив; 3 - не устойчив

Номограмма для гидравлического расчета трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT (ТУ 22.21.21-001-85445353-17) при полном заполнении



Обозначения: D_1 – диаметр труб, q – расход стоков, V – средняя скорость течения стоков, i – гидравлический уклон

Таблицы

для гидравлического расчета трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT (ТУ ТУ 22.21.21-001-85445353--17) при полном заполнении (коэффициент кинематической вязкости – $1,49 \cdot 10^{-6}$ с/м², коэффициент шероховатости - 0,02 мм)

q, л/с	D _y , мм		400		500		600		700	
	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i
35,4	0,5	0,78	-	-	-	-	-	-	-	-
71,0	1,0	2,82	0,57	0,69	-	-	-	-	-	-
106,0	1,5	5,92	0,84	1,44	0,54	0,48	-	-	-	-
141,3	2,0	10,11	1,13	2,45	0,72	0,82	0,50	0,34	-	-
176,6	2,5	15,34	1,41	3,71	0,90	1,24	0,62	0,51	-	-
212,0	3,0	21,59	1,69	5,22	1,08	1,74	0,75	0,71	-	-
247,3	3,5	28,85	1,97	6,95	1,26	2,32	0,86	0,95	0,49	0,23
282,6	4,0	37,09	2,25	8,93	1,44	2,97	1,00	1,21	0,56	0,30
318,0	4,5	46,33	2,53	11,14	1,62	3,70	1,13	1,51	0,63	0,37
353,3	5,0	56,50	2,81	13,47	1,80	4,51	1,25	1,84	0,70	0,45
388,6	5,5	67,67	3,09	16,23	1,98	5,38	1,38	2,19	0,77	0,53
423,9	6,0	79,77	3,38	19,11	2,16	6,34	1,50	2,58	0,84	0,63
459,2	6,5	92,83	3,66	22,22	2,34	7,36	1,62	2,99	0,91	0,73
494,6	7,0	106,83	3,94	25,56	2,52	8,46	1,75	3,44	0,98	0,73
529,9	7,5	121,77	4,22	29,11	2,70	9,63	1,88	3,91	1,05	0,95
565,2	8,0	137,64	4,5	32,88	2,88	10,87	2,00	4,42	1,13	1,07
628,0	-	-	5,0	40,12	3,20	13,26	2,22	5,38	1,25	1,30
690,8	-	-	5,5	48,05	3,52	15,87	2,44	6,43	1,38	1,56
753,6	-	-	6,0	56,66	3,84	18,70	2,67	7,58	1,50	1,83
816,4	-	-	6,5	65,95	4,16	21,75	2,89	8,81	1,63	2,13
879,2	-	-	7,0	75,91	4,48	25,02	3,11	10,13	1,75	2,44
942,0	-	-	7,5	86,53	4,80	28,50	3,33	11,54	1,88	2,78
1004,8	-	-	8,0	97,83	5,12	32,21	3,56	13,03	2,00	3,14

q, л/с	D _y , мм									
	300		400		500		600		700	
	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i
1079,4	-	-	-	-	5,5	36,89	3,82	14,91	2,14	3,59
1177,5	-	-	-	-	6,0	43,50	4,17	17,58	2,34	4,23
1275,6	-	-	-	-	6,5	50,64	4,51	20,45	2,54	4,92
1373,8	-	-	-	-	7,0	58,29	4,86	23,53	2,73	5,65
1471,9	-	-	-	-	7,5	66,46	5,21	26,82	2,93	6,44
1570,0	-	-	-	-	8,0	75,14	5,56	30,31	3,13	7,27
1695,6	-	-	-	-	-	-	6,0	35,07	3,38	8,41
1836,9	-	-	-	-	-	-	6,5	40,83	3,66	9,78
1978,2	-	-	-	-	-	-	7,0	47,00	3,94	11,25
2119,5	-	-	-	-	-	-	7,5	53,59	4,22	12,82
2260,8	-	-	-	-	-	-	8,0	60,60	4,50	14,48
2512,0	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	17,68
2763,2	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5	21,19
3014,4	-	-	-	-	-	-	-	-	6,0	24,99
3265,6	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	29,10
3516,8	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	33,51
3768,0	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	38,21
4019,2	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	43,21

q, л/с	D _y , мм										
	800		900		1000		1200		1400		
	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	
503,0	1,0	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
753,6	1,5	1,83	1,19	1,03	-	-	-	-	-	-	-
1004,8	2,0	3,14	1,58	1,76	1,28	1,04	-	-	-	-	-
1256,0	2,5	4,77	1,98	2,67	1,60	1,59	1,11	0,65	-	-	-
1507,2	3,0	6,73	2,37	3,76	1,92	2,23	1,33	0,91	1,00	0,43	-
1758,4	3,5	9,00	2,77	5,02	2,24	2,98	1,56	1,21	1,14	0,57	-
2009,6	4,0	11,59	3,16	6,46	2,56	3,84	1,78	1,56	1,31	0,73	-
2260,8	4,5	14,48	3,56	8,07	2,88	4,79	2,00	1,94	1,47	0,91	-
2512,0	5,0	17,68	3,95	9,85	3,20	5,84	2,22	2,37	1,63	1,11	-
2763,2	5,5	21,19	4,35	11,80	3,52	7,00	2,44	2,84	1,80	1,32	-
3014,4	6,0	24,99	4,74	13,92	3,84	8,25	2,67	3,34	1,96	1,56	-
3265,6	6,5	29,10	5,14	16,20	4,16	9,60	2,89	3,89	2,12	1,81	-
3516,8	7,0	33,51	5,53	18,65	4,48	11,05	3,11	4,47	2,29	2,09	-
3768,0	7,5	38,21	5,93	21,26	4,80	12,59	3,33	5,10	2,45	2,38	-
4019,2	8,0	43,21	6,32	24,03	5,12	14,23	3,56	5,76	2,61	2,68	-
4133,0	-	-	6,5	25,34	5,26	15,01	3,66	6,07	2,69	2,83	-
4451,0	-	-	7,0	29,18	5,67	17,27	3,94	6,98	2,89	3,25	-
4768,9	-	-	7,5	33,28	6,08	19,69	4,22	7,96	3,10	3,71	-
5086,8	-	-	8,0	37,63	6,48	22,27	4,50	9,00	3,31	4,19	-
5495,0	-	-	-	-	7,0	25,79	4,86	10,41	3,57	4,85	-
5887,5	-	-	-	-	7,5	29,41	5,21	11,87	3,83	5,52	-
6280,0	-	-	-	-	8,0	33,26	5,56	13,42	4,08	6,24	-
6782,4	-	-	-	-	-	-	6,0	15,54	4,41	7,22	-
7347,6	-	-	-	-	-	-	6,5	18,09	4,78	8,41	-
7912,8	-	-	-	-	-	-	7,0	20,84	5,14	9,68	-
8478,0	-	-	-	-	-	-	7,5	23,76	5,51	11,03	-
9043,2	-	-	-	-	-	-	8,0	26,88	5,88	12,48	-
10000,9	-	-	-	-	-	-	-	-	6,5	15,11	-
10770,2	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	17,40	-
11539,5	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	19,85	-
12308,8	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	22,45	-

q, л/с	D _y , мм									
	1500		1600		1800		2000		2200	
	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i	V, м/с	1000 i
1770,0	1,0	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-
2650,0	1,5	0,87	1,32	0,63	1,04	0,35	-	-	-	-
3532,5	2,0	1,50	1,76	1,09	1,39	0,61	1,13	0,36	-	-
4415,6	2,5	2,28	2,20	1,65	1,74	0,93	1,41	0,55	1,16	0,34
5298,8	3,0	3,21	2,64	2,33	2,08	1,30	1,69	0,78	1,39	0,48
6181,9	3,5	4,30	3,08	3,12	2,43	1,74	1,97	1,04	1,63	0,65
7065,0	4,0	5,54	3,52	4,02	2,78	2,44	2,25	1,33	1,86	0,83
7948,1	4,5	6,93	3,96	5,03	3,12	2,80	2,53	1,66	2,09	1,04
8831,2	5,0	8,46	4,39	6,14	3,47	3,42	2,81	2,03	2,32	1,27
9714,4	5,5	10,14	4,83	7,36	3,82	4,10	3,09	2,43	2,56	1,52
10597,5	6,0	11,97	5,27	8,69	4,17	4,84	3,38	2,87	2,79	1,79
11480,6	6,5	13,94	5,71	10,11	4,51	5,63	3,66	3,34	3,02	2,08
12363,8	7,0	16,06	6,15	11,65	4,86	6,49	3,94	3,84	3,25	2,40
13246,9	7,5	18,32	6,59	13,28	5,21	7,39	4,22	4,28	3,49	2,73
14130,0	8,0	20,72	7,03	15,02	5,56	8,36	4,50	4,95	3,72	3,09
15072,0	-	-	7,5	16,99	5,93	9,45	4,80	5,60	3,97	3,49
16076,8	-	-	8,0	19,22	6,32	10,69	5,12	6,33	4,23	3,94
16532,1	-	-	-	-	6,5	11,27	5,27	6,68	4,35	4,16
17803,8	-	-	-	-	7,0	12,99	5,67	7,69	4,69	4,79
19075,5	-	-	-	-	7,5	14,81	6,08	8,77	5,02	5,46
20347,2	-	-	-	-	8,0	16,76	6,48	9,92	5,36	6,17
21980,0	-	-	-	-	-	-	7,0	11,49	5,79	7,15
23550,0	-	-	-	-	-	-	7,5	13,11	6,20	8,16
25120,0	-	-	-	-	-	-	8,0	14,82	6,61	9,22
26595,8	-	-	-	-	-	-	-	-	7,0	10,28
28495,5	-	-	-	-	-	-	-	-	7,5	11,73
30395,2	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	13,27

Пример

прочностного расчета подземных трубопроводов водоотведения из POLYCORR SVT

Рассчитать подземный трубопровод самотечной канализации с учетом местных условий и принятой технологии прокладки.

Для устройства трубопровода используются трубы POLYCORR SVT (кольцевая жесткость 4 кПа; внутренний диаметр $D_1 = 1000$ мм, толщина стенки $A_1 = 50$ мм, наружный диаметр $D_2 = 1100$ мм, масса трубы 748,5 Н/м). По трубопроводу будут транспортироваться стоки, $\gamma_{т.в} = 1,1 \cdot 10^{-4}$ Н/м³. Предусматривается прокладка трубопровода в траншее на плоское основание при глубине заложения верха трубопровода $H = 1,5$ м; ширина траншеи на уровне верха трубопровода $B = d + 1000 = 2100$ мм ≈ 2 м; грунт – глины категория грунта Г-У1, $\gamma_{гр} = 1,9 \cdot 10^{-4}$ Н/м³; засыпка траншеи местным грунтом - глиной со степенью уплотнения 0,95; высота уровня грунтовых вод над верхом трубопровода $H_{г.в} = 1,0$ м; плотность грунтовых вод $\gamma_{г.в} = 1,02 \cdot 10^{-4}$ Н/м³; подвижная нагрузка по поверхности земли (грунтовое покрытие) – колесная НК - 80; интенсивность нагрузки на поверхности засыпки $q_{гр} = 15 \cdot 10^3$ Н/м². Установлена допустимая овализация труб $\phi = 6$ %.

1. Определяем значения нормативных нагрузок и воздействий на трубопровод.

1.1. Нормативная нагрузка от массы 1 м трубопровода - 748,5 Н/м

1.2. Нормативная вертикальная нагрузка от давления грунта по формуле

$$q_{гр}^H = \gamma_{гр} H = 1,9 \cdot 10^4 \cdot 1,5 = 28500 \text{ Н/м}^2$$

1.3. Нормативная нагрузка от давления грунтовых вод по формуле

$$q_{г.в}^H = \gamma_{г.в} H_{г.в} = 1,02 \cdot 10^4 \cdot 1 = 10200 \text{ Н/м}^2$$

1.4. Нормативная нагрузка от массы транспортируемых стоков по формуле

$$q_{т.в}^H = \gamma_{т.в} \pi D_y^2 / 4 = 1,1 \cdot 10^4 \cdot 3,14 \cdot 1^2 / 4 = 8635 \text{ Н/м}$$

1.5. Нормативную нагрузку от транспорта определяем по графику рис. 5.2.3г. Для НК – 80 при $H_{пр} = H = 1,5$ м имеем $q_t = 3,7 \text{ т/м}^2 = 3700 \text{ кгс/м}^2 = 37000 \text{ Н/м}^2$

2. Определяем величины расчетных нагрузок и воздействий на трубопровод с соответствующими коэффициентами перегрузки.

2.1. Расчетная нагрузка от массы трубопровода

$$q_T = n_T q_T^H = 1,2 \cdot 748,5 \text{ Н/м} = 898,2 \text{ Н/м}$$

2.2. Расчетная нагрузка от давления грунта с учетом того, что при траншейной укладке труб в глину (категория грунта Г-1У) с $H = 1,5$ м (траншея с вертикальными стенками); $B = 2$ м имеем $H/B_{cp} = 0,75$ и, следовательно, по табл. 5.2.4 - $K_{гр} = 0,907$:

$$Q_{гр} = n_{гр} q_{гр}^H B K_{гр} = 1,2 \cdot 28500 \cdot 2 \cdot 0,907 = 62039 \text{ Н/м}$$

2.3. Расчетная нагрузка от давления грунтовых вод

$$Q_{гв} = n_{гв} q_{гв} D_2 = 0,8 \cdot 10200 \cdot 1,1 = 8976 \text{ Н/м}$$

2.4. Расчетная нагрузка от массы транспортируемых стоков

$$Q_{тв} = n_{тв} q_{тв}^H = 1,0 \cdot 7850 = 8635 \text{ Н/м}$$

2.5. Расчетная нагрузка от транспорта по формуле

$$Q_{тр} = n_{тр} q_{тр}^H D_2 = 1,1 \cdot 37000 \cdot 1,1 = 44770 \text{ Н/м}$$

2.6. Определяем расчетную нагрузку от равномерно распределенной нагрузки 15 кН/м^2 на поверхности засыпки по формуле

$$Q_p = n_p q_p D_2 K_n \psi = 1,4 \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot 1,1 \cdot 0,51 \cdot 0,55 = 6480 \text{ Н/м}$$

Примечание:

1. Предварительно определяем ряд параметров.

1.1. Параметр жесткости грунта засыпки определяем по формуле (5.17)

$$P_{гр} = 0,125 E_{гр} = 0,125 \cdot 25 = 3,125 \text{ МПа,}$$

где: модуль деформации грунта засыпки $E_{гр} = 2,5 \text{ МПа}$ (25 кгс/см^2) принят по табл. 5.2.1 для категории грунта Г- У1 (глина, степень уплотнения 0,95).

1.2. Параметр жесткости трубопровода определяем по формуле (5.16)

$$P_{л} = 24 G = 24 \cdot 0,0014 = 0,096 \text{ МПа}$$

1.3. Определяем по формуле коэффициент концентрации давления грунта K_n по формуле (5.25)

$$K_n = [3 (P_{л} + P_{гр})] / [2 (P_{л} + 2P_{гр})] = [3 (0,096 + 3,125)] / [2 (0,096 + 2 \cdot 3,125)] = 0,51$$

1.4. Принимаем $\psi = d / B = 1,1 / 2 = 0,55$

2. Определяем полную расчетную приведенную (эквивалентную) линейную нагрузку по формуле (5.21)

$$P_{пр} = \sum \beta_i \eta_i Q_i$$

- для нагрузок от давления грунта на трубопровод, опирающийся на плоское основание по табл. 5.2.2 принимаем, $\beta_1 = 0,75$,

- для давления массы трубопровода и транспортируемых стоков $\beta_2 = 0,6$.

3. Для глины (группа Г У1) с нормальным уплотнением засыпки в траншее по табл. 5.2.3 принимаем $\eta = 0,9$.

4. Тогда с учетом направления действия расчетных вертикальных нагрузок имеем

$$P_{пр} = \beta_1 \eta (Q_{гр} + Q_{тр} + Q_p) + \beta_2 \eta (q_T + Q_{ТВ} - Q_{Г.В}) = 0,75 \cdot 1(62039 + 44770 + 6480) + 0,6 \cdot 1(898,2 + 8635 - 8976) = 84967 + 334,3 = 85310 \text{ Н/м}.$$

5. Степень оваллизации самотечного трубопровода из труб POLYCORR SVT в данных условиях прокладки определяем по формуле (5.18)

$$\varphi_T = (100 \xi \theta P_{пр}) / (4P_L d) = (100 \cdot 1,3 \cdot 0,1 \cdot 85310) / (4 \cdot 0,096 \cdot 1000000 \cdot 1,1) = 1109030/422400 = 2,63 \text{ \%}.$$

6. Предварительно принимаем для трубопровода, уложенного на плоское основание $\xi = 1,3$ и допустимое значение оваллизации труб POLYCORR SVT. Причем учитываем оваллизацию, могущую произойти при складировании труб и монтаже трубопровода (см. табл. Д.1, приложения Д, СП 40-102-2000), либо овальность труб (см. табл.7.1.1), при условии не допущения оваллизации в процессе монтажа трубопровода. Тогда $\varphi_d = 6 - 3 = 3 \text{ \%}$. Коэффициент θ рассчитываем по формуле (5.19):

$$\theta = 1 / [(1 + P_{гр}) / (P_L + 0,1 P_{гр})] = 1 / \{1 + 3,125 / (0,096 + 0,1 \cdot 3,125)\} = 0,1.$$

Таким образом, в результате прочностных расчетов убедились в том, что принятые условия прокладки самотечного канализационного трубопровода из труб POLYCORR SVT можно считать приемлемыми, так как $\varphi_T = 2,63 \text{ \%}$ меньше $\varphi_d = 3 \text{ \%}$.

Содержание

	Стр.
1 Область применения.....	3
2 Общие положения.....	3
3 Нормативные ссылки	11
4 Термины и определения.....	12
5 Проектирование.....	15
5.1 Методика гидравлических расчетов.....	15
5.2 Методика прочностных расчетов.....	19
6 Транспортирование и хранение.....	35
7 Монтаж трубопроводов.....	37
7.1 Прокладка трубопроводов	37
7.2 Земляные работы.....	39
7.3 Сборочные работы.....	40
7.4 Сопряжение труб с колодцами.....	43
7.5 Испытания.....	47
8 Сдача - приемка в эксплуатацию.....	48
9 Устранение дефектов монтажа и ремонт трубопроводов	49
10 Требования безопасности.....	50
11 Охрана окружающей среды.....	52
Приложение А. Стойкость полиэтилена к гидроабразивному износу	53
Приложение Б. Стойкость труб РОУСОРР SVТ к различным веществам	54
Приложение В. Номограмма для гидравлического расчета трубопроводов водоотведения из труб РОУСОРР SVТ при полном заполнении.....	56
Приложение Г. Таблицы для гидравлического расчета трубопроводов водоотведения из труб РОУСОРР SVТ при полном заполнении	57
Приложение Д. Пример прочностного расчета подземных трубопроводов водоотведения из труб РОУСОРР SVТ	62