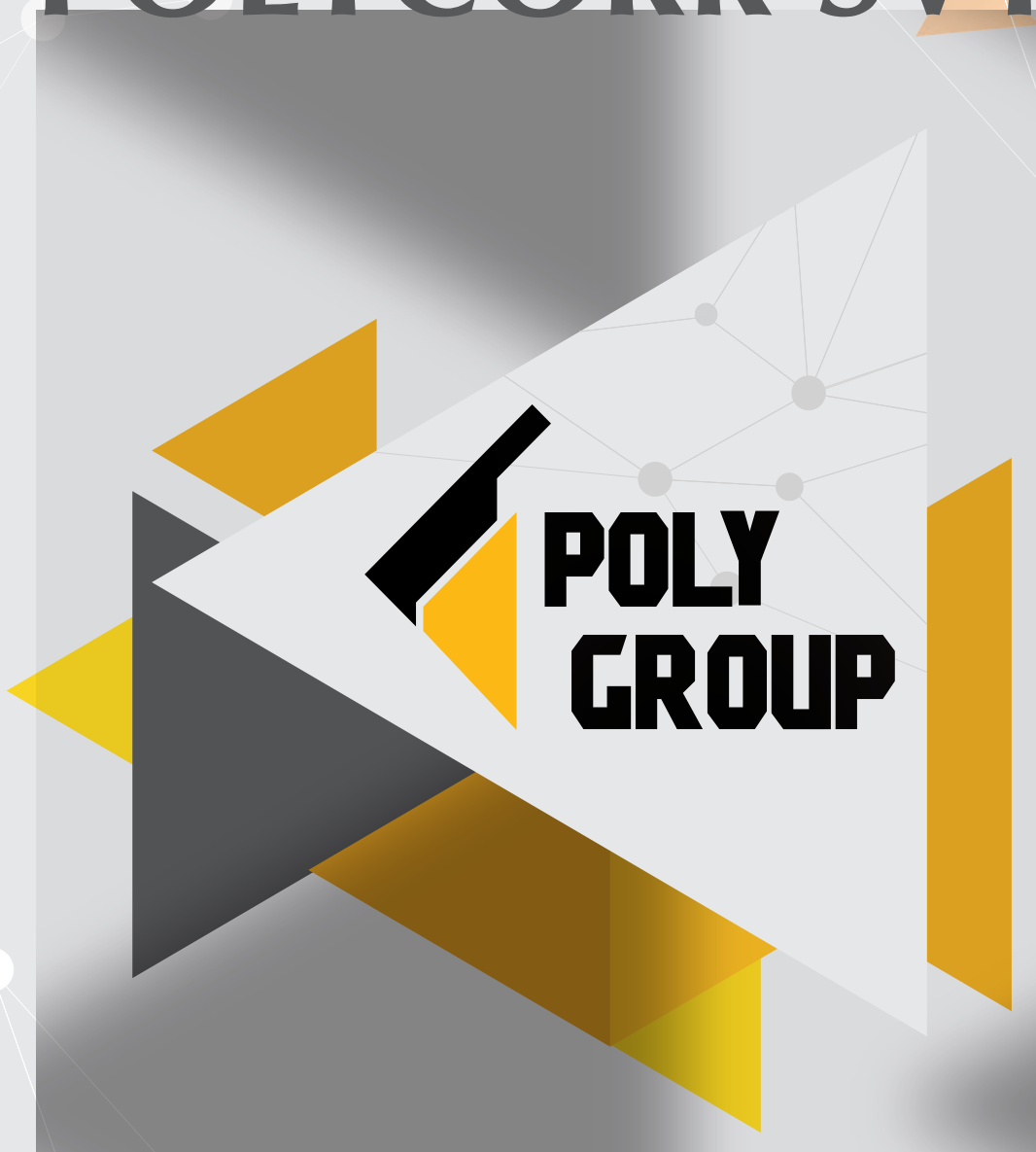


POLYCORR SVT



**Спиральновитые трубы
из полиэтилена**



POLYCORR SVT

**Руководство по проектированию и монтажу подземных сетей водоотведения
из полиэтиленовых спиральновитых труб Polycorr SVT**



2021

1. Область применения

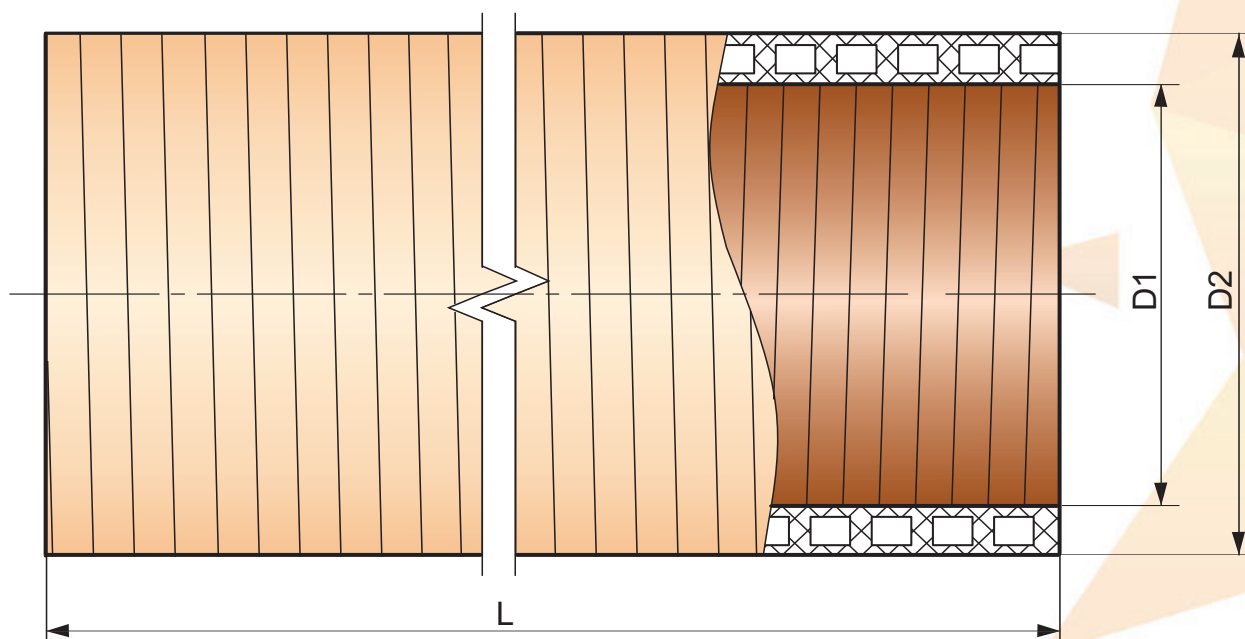
Настоящее руководство по проектированию и монтажу (далее технические рекомендации - ТР) распространяются на проектирование и траншейную прокладку подземных сетей водоотведения (самотечной канализации и водостоков) из полиэтиленовых спирально-витых труб диаметром 300 – 2400 мм с полой стенкой замкнутого профиля товарной марки POLYCORR SVT.

2. Общие положения

При строительстве сетей водоотведения из труб POLYCORR SVT должны учитываться требования СП 40–02–2000 и других глав СП по организации строительства, соответствующих государственных стандартов и ведомственных нормативных документов по экологической и пожарной безопасности при производстве работ.

Труба POLYCORR SVT

Рисунок 2.1



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

Для строительства трубопроводов водоотведения должны применяться изготавливаемые по ТУ 22.21.21-001-85445353-17 ГОСТ 54475-2011 трубы POLYCORR SVT (рис. 2.1) с кольцевой жесткостью SN4 (табл.2.1) либо SN8 (табл. 2.2)

Размерные показатели, мм, труб POLYCORR SVT SN4

Таблица 2.1

Диаметр				Толщина стенки, А1	
внутренний, D1		наружный, D2			
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

Размерные показатели, мм, труб POLYCORR SVT SN8

Таблица 2.2

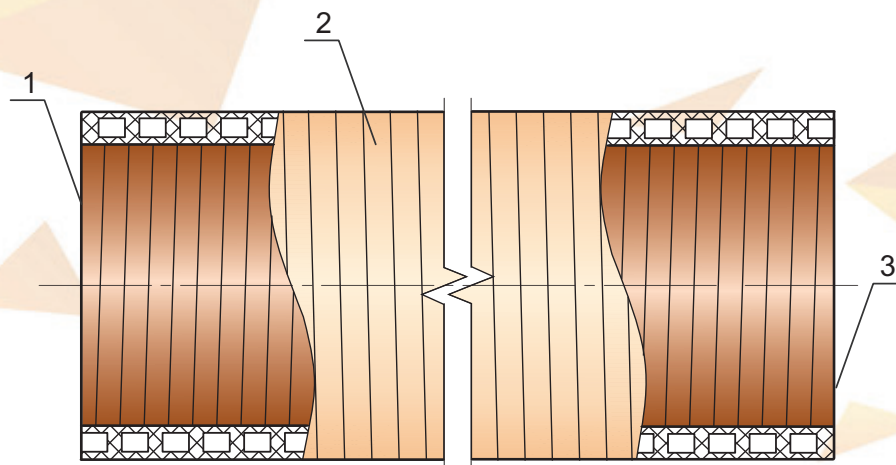
Диаметр				Толщина стенки, А1	
внутренний, D1		наружный, D2			
ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.	ном.	пред. откл.
300	-8	338,0	-8	19,0	-4
400	-8	450,0	-8	25,0	-4
500	-10	562,0	-10	31,0	-3
600	-12	678,0	-12	39,0	-6
700	-13	788,0	-13	44,0	-6,5
800	-15	900,0	-15	50,0	-7,5
900	-15	1024,0	-15	62,0	-7,5
1000	-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

Примечание: Трубы POLYCORR SVT производятся ООО «ПК «Поли-Групп» 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 электроспиралями (далее трубы POLYCORR SVT ЭС и далее трубы POLYCORR SVT ЛЭС),

**Труба под соединение с помощью экструзионной сварки (труба POLYCORR SVT ЭС)
либо ленты с закладными спиралями (труба POLYCORR SVT ЛЭС):**

Рисунок 2.2

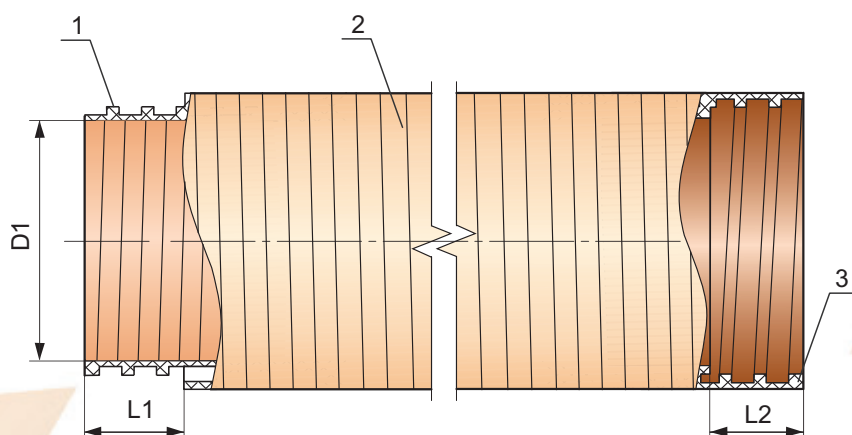


1, 3 – торцы трубы; 2- тело трубы

- 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 ПУ),

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

Рисунок 2.3



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

Обозначения: D1 – внутренний диаметр; L1 – длина наружной резьбы; L2 – длина внутренней резьбы

Длина резьбы на трубах POLYCORR SVT PY SN4

Таблица 2.3

Размеры в мм

D1	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1500	1600	1800	2000	2200
L1	50	60	65	85	125	140	160	180	195	210	220	220	230	240	250
L2	55	65	70	90	130	145	165	185	200	215	215	215	225	235	245

Длина резьбы на трубах POLYCORR SVT PY SN8

Таблица 2.4

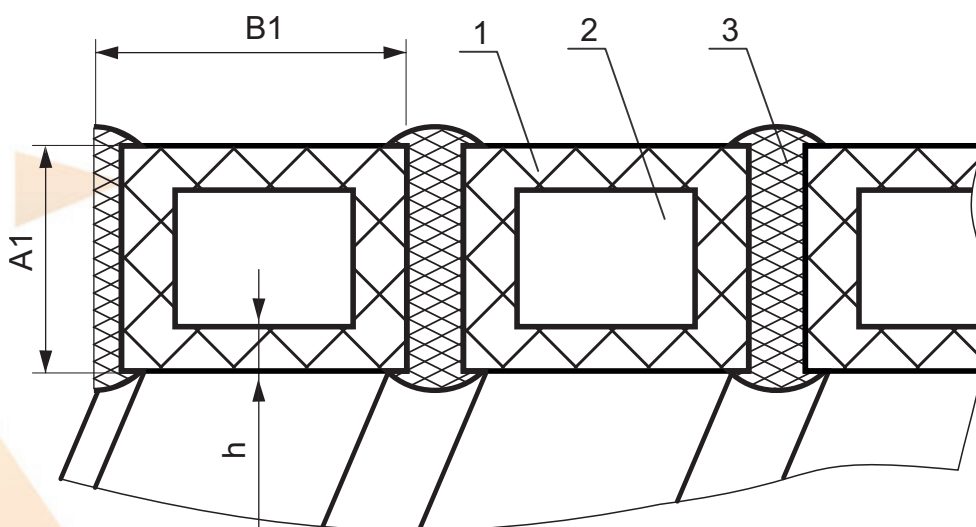
Размеры в мм

D1	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1500	1600	1800	2000	2200
L1	76	85	105	125	140	160	170	195	210	215	225	225	235	245	265
L2	80	90	110	130	145	165	175	200	215	220	230	230	240	250	270

- для изготовления труб POLYCORR SVT с высокими абразивными свойствами и устойчивостью (приложение А) к агрессивным стокам используются полые прямоугольные профили (рис. 2.4).

Фрагмент стенки трубы POLYCORR SVT из сваренных встык полых профилей:

Рисунок 2.4



1- профиль; 2 - полость в профиле; 3 - сварной шов

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

Основные требования к трубам POLYCORR SVT приведены в табл. 2.5.

Основные характеристики труб POLYCORR SVT

Таблица 2.5

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 допускаемых 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

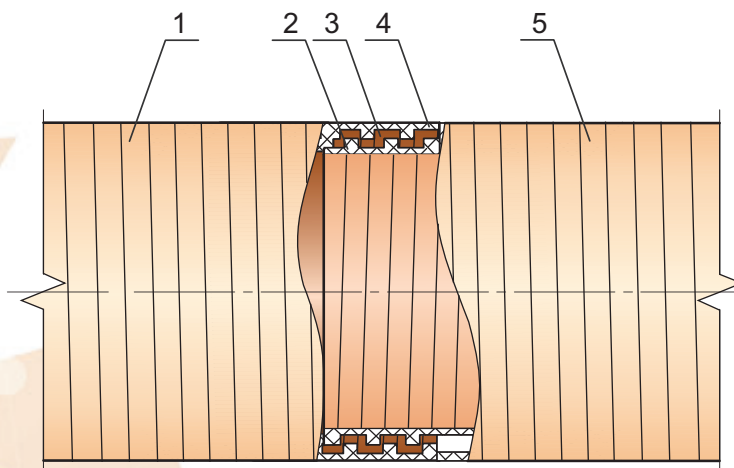
В слабых грунтах с расчетным сопротивлением менее 0,1 МПа (1 кгс/см²), а также в грунтах с возможной неравномерной осадкой (в несслежавшихся насыпных грунтах) прокладка трубопроводов из труб POLYCORR SVT без искусственного основания не допускается.

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.
- Собирать трубы POLYCORR SVT между собой возможно с использованием следующих соединений:
- с винтовыми выступами, уплотняемыми мастикой либо герметиком (см. рис. 2.5)

Соединение труб POLYCORR SVT на резьбе с уплотнением герметиком:

Рисунок 2.5



1, 5 - трубы; 2 - внутренняя резьба; 3 –герметик (мастика); 4 - наружная резьба

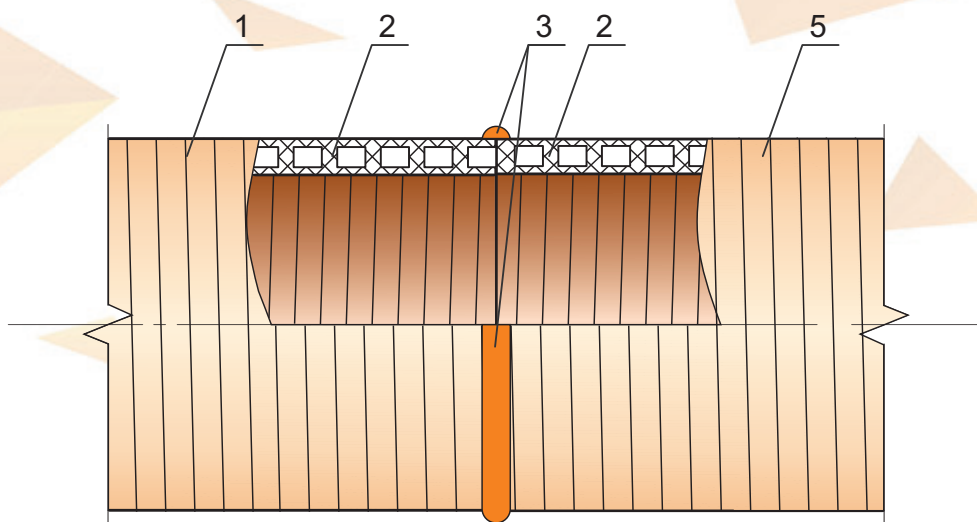
- на экструзионной сварке, выполняемой с внешней стороны, при диаметре труб до 1000 мм (рис. 2.6 а), или с обеих сторон, при диаметре труб 1000 мм и более (рис.2.6 б);

Соединение труб POLYCORR SVT экструзионной сваркой:

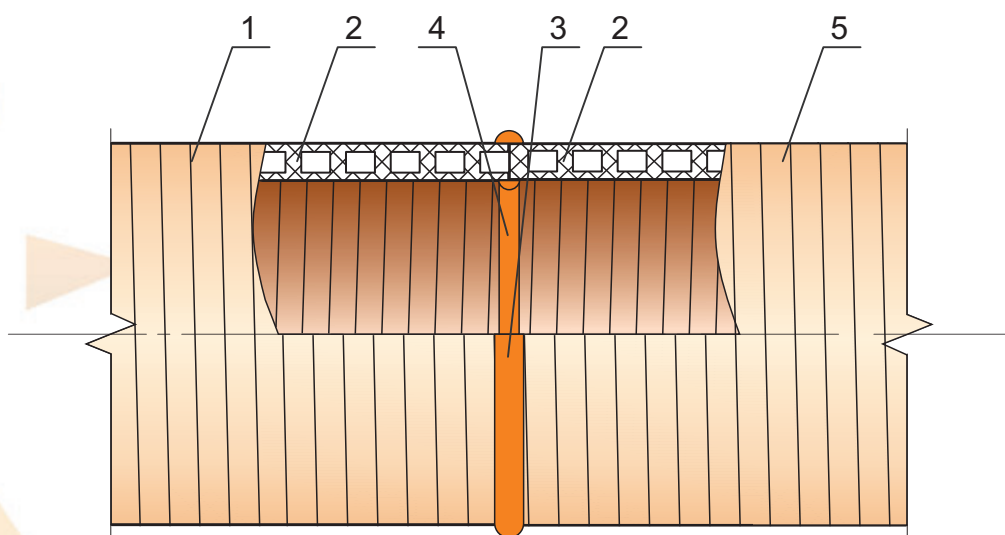
а) снаружи; б) изнутри и снаружи

Рисунок 2.6

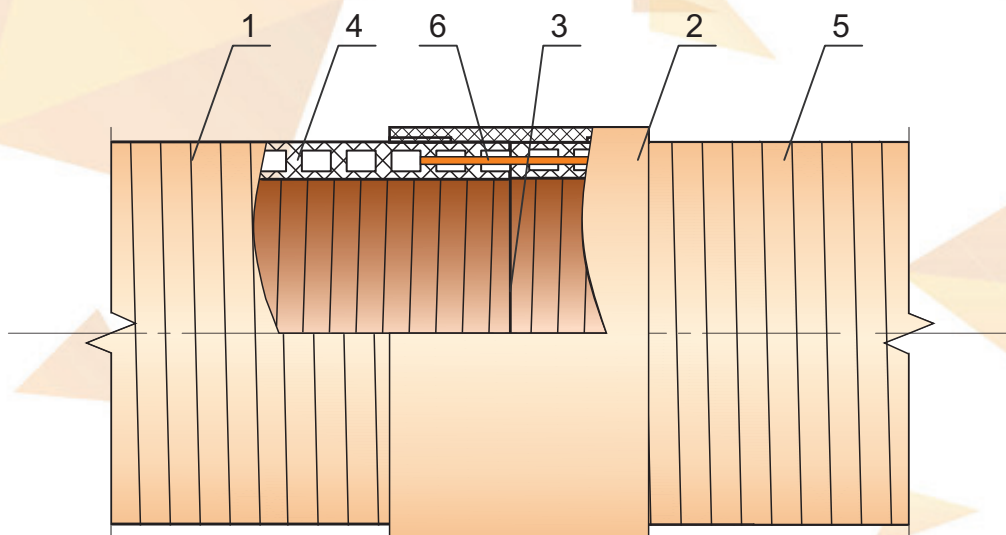
а)



б)



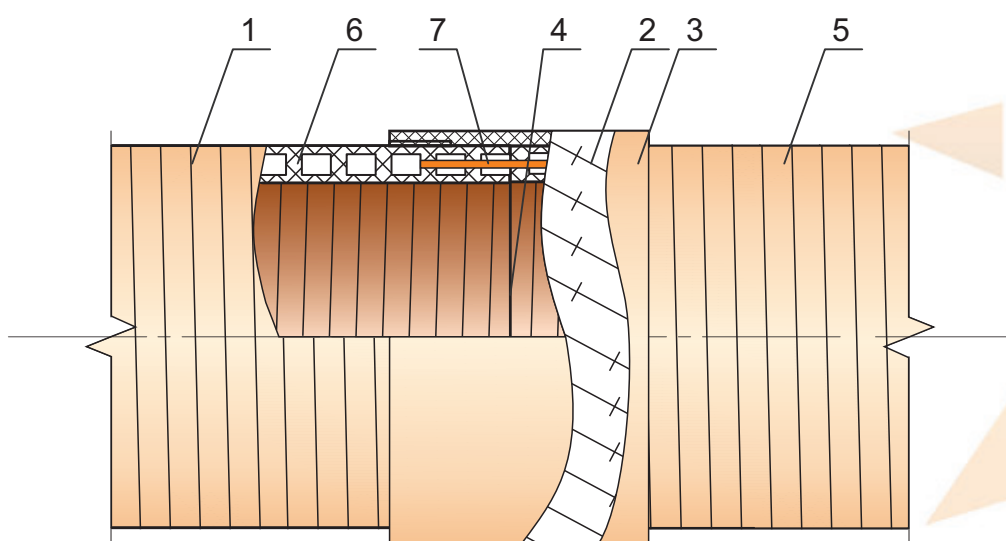
1, 5 – трубы; 2 - стенка трубы; 3, 4 - наружный и внутренний сварные швы



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

- бандажные с термоусаживаемой манжетой (рис. 2.7);

Соединение труб POLYCORR SVT с использованием полиэтиленовой ленты
с закладными электроспиральями:



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

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

3. Проектирование

Методика гидравлических расчетов

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.

Уклон трубопровода i системы водоотведения следует определять по формуле:

$$i = \frac{\lambda_s V^{b_s}}{2g4R_s}$$

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;

$$\lambda_s = 0,2 \left(\frac{K_{\varepsilon}}{4R_s} \right)^a$$

где: a – эмпирический показатель степени, зависящий от K_{ε}

$$a = 0,3124K_{\varepsilon}^{0,0516}$$

$$b_s = 3 - \frac{\lg Re_{\kappa\phi}}{\lg Re_{\phi}}$$

где: K_{ε} – коэффициент эквивалентной шероховатости, м.

Для труб POLYCORR SVT экспериментальные значения коэффициента эквивалентной шероховатости не установлены, поэтому до опытной проверки следует принимать $K_{\varepsilon} = 0,02$ мм.

Числа Рейнольдса определяются по формулам:

$$Re_{\kappa\phi} = \frac{500 \cdot 4R_s}{K_{\varepsilon}}$$

$$Re_{\phi} = \frac{V \cdot 4R_s}{\nu}$$

где: ν – коэффициент кинематической вязкости стоков, м²/с.

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

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

Таблица 3.1.1

Температура стоков, °C	Значения ν , 10^{-6} м ² /с, 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

Значения коэффициента кинематической вязкости, ν , следует принимать:

- для бытовых стоков - $1,49 \times 10^{-6}$ м²/с,
- для чистой воды - с учетом ее расчетной температуры, t_c , °C (табл.3.1.2).

Значения коэффициента кинематической вязкости чистой воды, ν_v , в зависимости от температуры

Таблица 3.1.2

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

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

$$V_H = V_{\Pi} \left(\frac{R_{SH}}{R_{СП}} \right)^{\frac{1+a}{b_s}}$$

где: V_{Π} – 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:

$$q_s = V_n \cdot \omega$$

где: ω – живое сечение потока жидкости при данном наполнении трубопровода, м².

Живое сечение трубопровода определяется по формуле:

$$\omega = K_\omega D_1^2$$

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. 3.1.3.

Гидравлические характеристики самотечных трубопроводов при различных наполнениях

Таблица 3.1.3

h/D	K_ω	$R^*)$	$R_{сн}/R_{сп}$	$V_n/V_n^*)$	$q_n/q_n^*)$
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.

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

$$R_s = R^* D_1$$

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, а с точностью до 5 – 10 % - таблицы (приложение Б), разработанные для полных наполнений трубопроводов, с использованием интерполяции и экстраполяции значений расходов, приведенных в таблице.

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.3.1.4).

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

Таблица 3.1.4

Внутренние диаметры, D1, мм	300 -600	700	800	900	1000	1200	1500	1800 -2200
Минимальные скорости, Vmin, м/с	1,00	1,00	1,00	1,15	1,15	1,15	1,30	1,50
Максимальные скорости, Vmax, м/с *)	4,6	5,0	5,4	5,7	6,0	6,6	7,3	8,0
Минимальные наполнения, (h/ D1)min **)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Максимальные наполнения, (h/ D1) 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.

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.

Прочностной расчет предоставляется по запросу.

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

Таблица 3.2.6

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

Необходимость компенсации температурных деформаций (удлинений – укорочений) трубопроводов из труб POLYCORR SVT в водоотводящих системах устанавливается расчетом в соответствии с разделом 3.7 Свода правил СП40-102-2000 с учетом заземляющего действия грунта, а также особенностей устройства прохода через стенки колодцев и набивки в них лотков.

4. Транспортирование и хранение

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.

Транспортирование труб POLYCORR SVT следует производить с учетом их массы (табл. 4.1), а также с максимальным использованием вместимости транспортных средств.

Таблицы метровых весов свт трубы из ПНД диаметров от Ф 600 мм до Ф 3600 мм, кольцевые жесткости от SN2 до SN16

Таблица 4.1

Диаметр свт трубы (мм)	Метровые веса свт трубы (кг/ч)					
	SN2	SN4	SN6	SN8	SN12	SN16
600	14	16.5	26	37	42	46
800	29	35	48	53	67	73
1200	49	60	76	86	100	130
1400	62	72	87	98	120	138
1500	75	91	113	142	203	252
1600	100	120	140	215	266	335
1800	122	172	242	306	351	392
2000	150	270	308	422	436	462
2200	220	302	346	435	489	538
2300	315	337	417	477	560	597
2400	325	376	457	515	558	570
2500	338	388	493	574	612	676
3000	451	550	671	820	954	1000
3200	572	705	770	900	950	1040
3600	831	1027	1120	1210	1300	1430

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.

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.

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

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.

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.

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

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

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

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.

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.

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

5. Монтаж трубопроводов

Прокладка трубопроводов

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).

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

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.

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.

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).

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.

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. 5.1).

Допустимая овальность, χ , мм, труб POLYCORR SVT

Таблица 5.1

D1, 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

5.1. Земляные работы

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».

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).

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

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.
- 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.

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.

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.

5.2. Сборочные работы

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.

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).

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 «ПК «Поли-Групп».

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

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.

Отдельные трубы POLYCORR SVT (трубные плети из нескольких труб POLYCORR SVT) следует опускать в траншею плавно и без рывков способами, исключающими удары их о твердые предметы, стенки и дно, вручную либо посредством соответствующих их массе грузоподъемных механизмов.

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

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).

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).

Сборка соединений труб POLYCORR SVT на винтовых выступах (см. рис. 2.5) с уплотнением мастикой (герметиком) должна проводиться по технологическому регламенту ООО «ПК «Поли-Групп». 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 набора соединениями прочности, а также методы свинчивания вручную либо с применением СММ.

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 «ПК «Поли-Групп».

5.3. Сопряжение труб с колодцами

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.5.3.1).

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

Таблица 5.3.1

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

Обустройство прохода самотечных водоотводящих трубопроводов из труб POLYCORR SVT через стенки смотровых колодцев зависит от формы колодцев в плане круглые или прямоугольные (табл.5.3.2), 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).

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

Размеры в мм

Таблица 5.3.2

Д1	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 обустраиваться в полном соответствии с проектом.

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 водо непроницаемости в виду весьма слабой адгезии цементного раствора к полиэтилену, из которого изготовлены трубы.

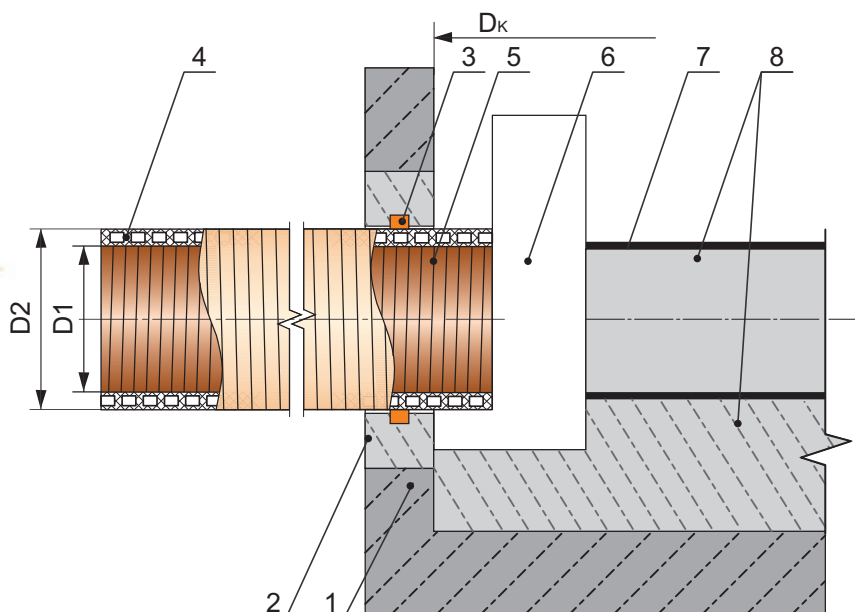
Внутренний диаметр колец следует принимать равным 0,8-0,85 от наружного диаметра труб POLYCORR SVT (см. табл. 5.3.1 и 5.3.2), а сечение колец 20-35мм. Располагать резиновые кольца следует на концах труб POLYCORR SVT.

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

При низком уровне грунтовых вод на конец трубы достаточна установка одного кольца. Его следует располагать таким образом, чтобы оно попадало в стенку колодца (рис.5.3.1).

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

Рисунок 5.3.1



Обозначения: D2 – наружный диаметр трубы POLYCORR SVT,

D1 – внутренний диаметр трубы POLYCORR SVT, D_{кл} –внутренний диаметр колодца

1- основание; 2 – заделка; 3 - резиновое кольцо; 4 - труба Polycorr SVT ;

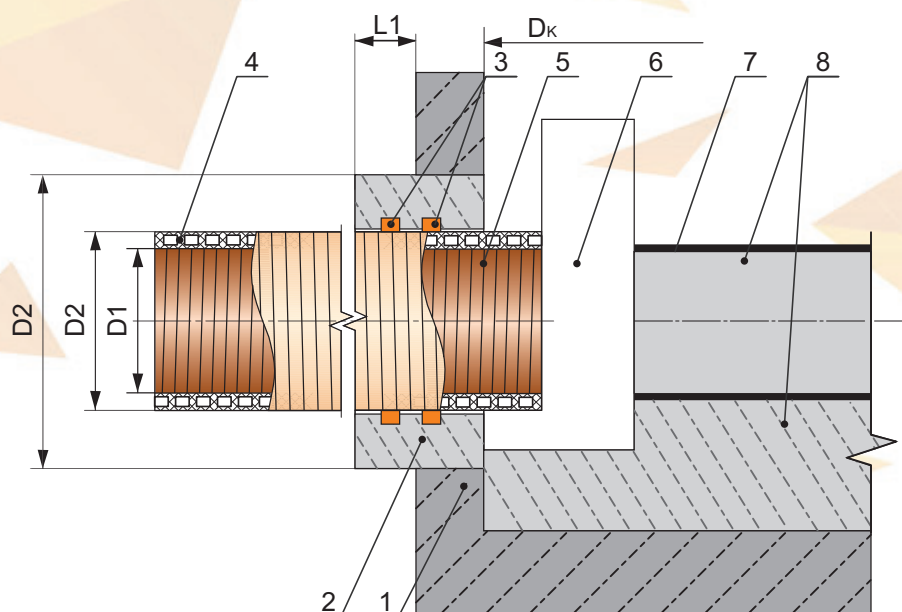
5 - выступающая часть трубы POLYCORR SVT (~ 10 -15мм);

6-зазор между трубой POLYCORR SVT и лотком (~5-10мм); 7- берма; 8- цементный лоток

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.5.3.2).

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

Рисунок 5.3.2



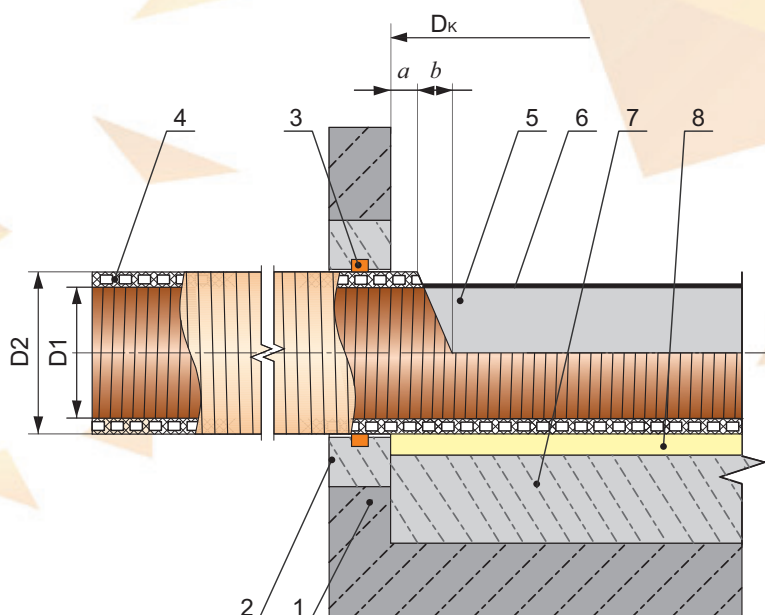
Обозначения: D2 – наружный диаметр трубы POLYCORR SVT, D1 – внутренний диаметр трубы POLYCORR SVT, D_{кл} – внутренний диаметр колодца, D_з – наружный диаметр заделки, L – толщина заделки

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

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.5.3.3).

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

Рисунок 5.3.3



Обозначения: D2 – наружный диаметр трубы POLYCORR SVT, D1 – 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)

1-основание; 2- заделка; 3- резиновые кольца; 4- труба POLYCORR SVT;

5- цементная часть лотка; 6- берма; 7- дно колодца; 8 – цементно-песчаный раствор

Лотки в колодцах (см. рис. 5.3.1 и 5.3.2), а также вертикальную часть лотка и бермы (см. рис. 5.3.3) следует набивать цементным раствором.

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.5.3.1-5.3.3;
- введение трубы POLYCORR SVT в проем стенки колодца так, чтобы было выдержано расстояние, указанное на рис. 5.3.1-5.3.3, между торцом трубы и стенкой;
- обустройство опалубки вокруг проема с трубой POLYCORR SVT, с учетом размеров труб и стенок колодцев (см. рис.5.3.1-5.3.3);
- 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. 5.3.3), необходимо своевременно вырезать по шаблону верхнюю половину трубы.

Испытания

Испытания трубопроводов водоотведения, включающих трубы POLYCORR SVT, должны проводиться в соответствии с проектом и с обязательным учетом всех основных требований СП40-102-2000.

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

6. Устранение дефектов монтажа и ремонт трубопроводов

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 «ПК «Поли - Групп».

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 электроспиралями.

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 надвижной муфте с уплотнением резиновыми кольцами.

Стойкость труб POLYCORR SVT к различным веществам

Вещество	Концентрация, %	Температура, °C	Уровень стойкости	Вещество	Концентрация, %	Температура, °C	Уровень стойкости
Уксусная кислота	10	20 60	1 1	Хлор (водный раствор)		20 60	2 3
Ацетон	100	20 60	2 2	Циклогексанол	100	20 60	1 2
Аммиак (водный раствор)	<10	20 60	1 1	Этанол	40	20 60	1 2
Аммиак (газ)	100	20 60	1 1	Этиленгликоль	100	20 60	1 1
Аммиак (жидкий)	100	20 60	1 1	Хлорид железа		20 60	1 1
Сульфат аммония	Насыщ.	20 60	1 1	Сульфат железа		20 60	1 1
Сульфат аммония	>10	20 60	1 1	Формальдегид	40	20 60	1 1
Хлорид бария		20 60	1 1	Муравьиная кислота	50	20 60	1 1
Сульфат бария		20 60	1 1	Гептан	100	20 60	1 3
Бензин		20 60	1 2	Бромоводородная кислота	10	20 60	1 1
Бензол	100	20 60	2 3	Соляная кислота	10	20 60	1 1
Карбонат кальция		20 60	1 1	Соляная кислота	Насыщ.	20 60	1 1
Хлорат кальция		20 60	1 1	Фтористоводородная/плавиковая кислота	4	20 60	1 1
Хлорид кальция		20 60	1 1	Фтористоводородная/плавиковая кислота	60	20 60	1 2
Гидроксид кальция		20 60	1 1	Водород	100	20 60	1 1
Нитрат кальция		20 60	1 1	Сероводород	100	20 60	1 1
Сульфат кальция		20 60	1 1	Хлорид магния		20 60	1 1
Оксид углерода (II)	100	20 60	1 1	Метанол	100	20 60	1 1
Тетрахлорид углерода	100	20 60	2 3	Минеральное масло		20 60	1 2
Каустическая сода	>10	20 60	1 1	Азотная кислота	25	20 60	1 1
Ортофосфорная кислота	95	20 60	1 2	Азотная кислота	50	20 60	2 3
Хлорид калия		20 60	1 1	Азотная кислота	100	20 60	3 3
Гидроксид калия	10	20 60	1 2	Ортофосфорная кислота	50	20 60	1 1
Гидроксид калия	>10	20 60	1 1	Сульфат натрия		20 60	1 1
Перманганат калия	20	20 60	1 1	Серная кислота	10	20 60	1 1
Хлорид натрия		20 60	1 1	Серная кислота	50	20 60	1 1
Нитрат натрия		20 60	1 1	Серная кислота	98	20 60	1 3
Нитрит натрия		20 60	1 1	Триэтиламин	>10	20 60	1 2
Ортофосфат натрия		20 60	1 1	Хлорид цинка		20 60	1 1
Сульфит натрия		20 60	1 1				

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

Таблицы

для гидравлического расчета трубопроводов водоотведения из труб POLYCORR SVT (ТУ 22.21.21-001-85445353--17) при полном заполнении (коэффициент кинематической вязкости – $1,49 \cdot 10^{-6} \text{ с/м}^2$, коэффициент шероховатости - 0,02 мм)

q, л/с	Dy, мм 300 V, м/с	1000 i	Dy, мм 400 V, м/с	1000 i	Dy, мм 500 V, м/с	1000 i	Dy, мм 600 V, м/с	1000 i	Dy, мм 700 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
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	Dy, мм 800 V, м/с	1000 i	Dy, мм 900 V, м/с	1000 i	Dy, мм 1000 V, м/с	1000 i	Dy, мм 1200 V, м/с	1000 i	Dy, мм 1400 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
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	Dy, мм 1500 V, м/с	1000 i	Dy, мм 1600 V, м/с	1000 i	Dy, мм 1800 V, м/с	1000 i	Dy, мм 2000 V, м/с	1000 i	Dy, мм 2200 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

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The paper is decorated with several translucent, overlapping geometric shapes in shades of orange and yellow, primarily located along the left and right margins. These shapes include triangles, polygons, and some circular elements, creating a modern, abstract border. The central area of the page is clear, providing space for writing.





**117405, Россия, г. Москва,
Варшавское шоссе, д. 141, строение 80, офис 501
тел.: +7(499) 391 82 01
E-mail: office@polycorr.ru
www.polycorr.ru**

Екатеринбург	8 (343) 372-41-73, ekb@polycorr.ru
Уфа	8 (937) 347 10 37, ufa@polycorr.ru
Воронеж	8 (930) 405 25 75, vrn@polycorr.ru
Ростов-на-Дону	8 (938) 12 444 92, rostov@polycorr.ru
Нижний Новгород	8 (929) 640 75 65, nn@polycorr.ru
Крым	8 (978) 968 48 48, crimea@polycorr.ru
Волгоград	8 (965) 505 55 33, volga@polycorr.ru
Тюмень	8 (929) 269 60 21, tumen@polycorr.ru
Челябинск	8 (922) 730 03 12, chelyabinsk@polycorr.ru
Краснодар	8 (938) 506 02 66, krd@polycorr.ru
Санкт-Петербург	8 (812) 948 71 74, infospb@polycorr.ru
Пермь	8 (922) 241 62 21, perm@polycorr.ru
Новосибирск	8 (923) 244 38 08, nsk@polycorr.ru