

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Лист
Пояснительная записка:	
1. Общая часть	3
2. Номенклатура труб и их применение	3
3. Транспортировка и хранение	5
4. Гидравлический расчет	6
5. Гидравлические испытания трубопровода	7
6. Прокладка безнапорных трубопроводов	8
7. Виды соединений	10
8. Сопряжение труб с колодцами	11
Номограмма потерь напора	13
Гидравлические таблицы	14
Сортамент труб	47
Соединительные муфты	50
Уплотнительные кольца и упоры муфт	51
Пределы применения труб из стелопластика	52
Укладка труб на грунтовое плоское основание с засыпкой грунтом с повышенной степенью уплотнения	53
Укладка труб на гравийно-щебеночную или бетонную подготовку с засыпкой грунтом с повышенной степенью уплотнения	54
Укладка труб на железобетонное плоское основание с засыпкой грунтом с повышенной степенью уплотнения	55
Сетка С1-1...С1-18	56
Укладка труб из стеклопластика в стальных футлярах, микротоннелях и железобетонных обоймах	57

					СК-40/10 МВС			
Изм.	. Лист	№ док.	Подп.	Дата				
					Содержание	Стадия	Лист	Листов
Нач. отдела	Никитина					Р.П.	2	
Проверил	Бурашникова					ГУП «Мосводосток» отдел по проектированию гидротехнических сооружений		
Разработал	Семёнов							

1 . ОБЩАЯ ЧАСТЬ.

Настоящий альбом предназначен для проектирования и строительства подземных трубопроводов безнапорной дождевой и хозяйственно-бытовой канализации из стеклопластиковых труб изготовленных методом непрерывной намотки по ТУ 2296-004-99675234-2007 в г.Москве.

Альбом разработан ГУП Мосводосток по заказу ООО «Новые Трубные Технологии».

Альбом разработан с учетом следующих нормативных документов:

СП 40-104-2001 «Проектирование и монтаж подземных трубопроводов водоснабжения из стеклопластиковых труб»;

СП 40-105-2001 «Проектирование и монтаж подземных трубопроводов канализации из стеклопластиковых труб»;

СП 40-102-2000 «Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования»;

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

СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;

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

СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;

СНиП 3.05.04-85 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;

При проектирование подземных трубопроводов, из стеклопластиковых труб, изготовленных методом непрерывной намотки следует руководствоваться ТУ 2296-004-99675234-2007.

2 . НОМЕНКЛАТУРА ТРУБ, ИХ ПРИМЕНЕНИЕ И ПАРАМЕТРЫ.

Трубопроводы, изготовленные из стеклопластика, применяемые при строительстве наружных систем водоснабжения и водоотведения, должны обладать:

- ремонтпригодностью при любых видах отказов;
- сроком службы - не менее 50 лет (при условии соблюдения необходимых требований при прокладке и эксплуатации трубопровода);
- работоспособностью в условиях, при которых максимальная температура окружающей и транспортируемой среды не превышает +40⁰ С (либо +90⁰ С для труб специального исполнения), а минимальная – 40⁰ С;
- прочностью, необходимой для работоспособности трубопровода при статических и динамических воздействиях от внешних сил и внутреннего давления.

Все трубы и фитинги, изготовленные по технологии непрерывной намотки, должны иметь гладкие внутренние поверхности, водопоглощение не более 0,15%, высокую стойкость к различным видам коррозии и образованию отложений.

Сырьевыми компонентами материала труб являются ненасыщенные полиэфирные смолы, различные виды стекловолокна и кварцевый песок. Поставляются трубы стандартной длиной 12 м, а по заказу потребителя – от 2 м до 18 м. Номенклатура продукции представлена в технических условиях ТУ 2296-004-99675234-2007.

					СК-40/10 МВС			
Изм.	Лист.	Недокумента	Подпись	Дата				
Нач. отдела		Никитина			Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Бурашникова				Р.П.	3	
Разработал		Семёнов				ГУП «Мосводосток» отдел по проектированию гидротехнических сооружений		

Физико-механические показатели материала труб

	Характеристика	Значение	Ед. измерен.
1	Плотность	1700÷1900	кг/м ³
2	Предел прочности при растяжении в окружном направлении	150÷440	Н/мм ²
3	Предел прочности при растяжении в осевом направлении	55÷85	Н/мм ²
4	Допустимый модуль упругости при растяжении в окружном направлении	10 000÷29 000	Н/мм ²
5	Допустимый модуль упругости при растяжении в осевом направлении	3 800÷5 500	Н/мм ²
6	Допустимый модуль упругости при изгибе в окружном направлении	3 800÷5 500	Н/мм ²
7	Кольцевая жесткость	1 250÷10 000	Па
8	Коэффициент линейного теплового расширения	2,5 × 10 ⁻⁸	мм/°С*м
9	Коэффициент Пуассона окружность/ось, <i>vhl</i>	0,08 – 0,10	
10	Коэффициент Пуассона Ось/окружность, <i>vlh</i>	0,23 – 0,25	
11	Степень отверждения материала трубы, %	> 98	%
12	Смола / Стекло / Песок: соотношение (по весу)	34 - 35%/12 - 66%/0 - 54%	
13	Показатель твердости внутренней и наружной поверхностей по Барколу (изофталева, ортофталева и винилэфирная смола)	≥ 35	
14	Шероховатость внутренней стенки, НЕ БОЛЕЕ	30	мк

Геометрические параметры и масса 1-го погонного метра безнапорной трубы

Dy	Жесткость 1250 Па			Жесткость 2500 Па			Жесткость 5000 Па			Жесткость 10000 Па		
	Dв	t	W	Dв	t	W	Dв	t	W	Dв	t	W
300	307,1	3,8	6,5	305,8	4,4	7,6	303,5	5,6	8,8	300,7	7,0	11,2
350	358,1	4,3	8,6	356,7	5,0	10,0	353,5	6,6	12,4	350,9	7,9	15,0
400	403,7	4,7	10,8	402,3	5,4	12,4	398,4	7,4	15,7	395,6	8,8	19,2
450	453,7	5,2	13,4	451,8	6,2	16,0	448,0	8,1	19,6	444,8	9,7	23,9
500	503,6	5,7	16,6	501,7	6,7	19,3	497,5	8,8	24,0	493,9	10,6	29,3
600	604,0	6,5	22,7	601,5	7,8	27,0	597,0	10,1	33,1	592,2	12,5	41,5
700	704,0	7,5	30,6	701,1	9,0	36,5	696,0	11,6	44,7	690,6	14,3	55,9
800	804,3	8,4	38,0	800,5	10,3	47,8	794,8	13,2	59,0	788,6	16,3	73,4
900	904,3	9,4	49,1	900,4	11,4	59,5	894,2	14,5	73,2	887,0	18,1	92,2
1000	1004,3	10,4	60,5	1000,2	12,5	72,5	993,0	16,1	90,8	985,4	19,9	113,1
1200	1204,8	12,2	85,0	1199,2	15,0	104,6	1191,4	18,9	128,5	1182,0	23,6	161,4
1400	1405,1	14,0	114,3	1398,4	17,4	142,1	1389,6	21,8	173,9	1379,0	27,1	218,2
1600	1605,1	16,0	149,2	1598,3	19,4	181,2	1587,8	24,7	226,0	1575,4	30,9	284,0
1800	1805,4	17,9	187,9	1798,1	21,5	226,2	1785,4	27,9	287,7	1772,2	34,5	358,0
2000	2005,7	19,7	230,3	1997,2	24,0	279,9	1983,8	30,7	353,9	1970,6	37,3	430,6
2200	2206,0	21,6	277,0	2196,5	26,3	338,6	2182,1	33,5	425,0	2165,3	41,9	534,1
2400	2406,0	23,6	330,9	2396,3	28,4	399,2	2380,6	36,3	502,3	2362,4	45,4	631,9
2600	2606,7	25,2	383,4	2595,5	30,8	468,7	2578,0	39,6	594,2	2559,0	49,1	740,2

где: Dв - внутренний диаметр трубы, мм;
t - толщина стенки трубы, мм;
W - масса 1-го погонного метра трубы, кг.

Допустимые отклонения на диаметр входной части трубы Dтм под муфту

Условный диаметр Dу, мм	Наружный диаметр Dн, мм	Геометрические параметры заходной Диаметр Dтм, мм ⁽¹⁾	Предельные отклонения	
			Нижнее,	Верхнее,
300	314,6	314,0	- 0,5	+ 0,5
350	366,6	366,0		
400	413,1	412,5		
450	464,1	463,5		
500	515,0	514,5		
600	617,1	616,5		
700	719,1	718,5		
800	821,1	820,5		
900	923,1	922,5		
1 000	1 025,1	1 024,5		
1 200	1 229,1	1 228,5		
1 400	1 433,1	1 432,5		
1 600	1 637,1	1 636,5		
1 800	1 841,1	1 840,5		
2 000	2 045,1	2 044,5		
2 200	2 249,0	2 248,5		
2 400	2 453,1	2 452,5		
2 600	2 657,1	2 656,5		

Допустимые отклонения на остальные геометрические параметры

Условный диаметр Dy, мм	Допустимые отклонения			
	На внутренний диаметр Dв, мм	На наружный диаметр Dн, мм	На толщину стенки t, мм	На длину трубы L, мм
300	+ 0,5/- 0,0	+ 0,5/- 0,5	+ 0,3/- 0,5	+/- 10
350				
400			+0,5/-0,5	
450				
500				
600	+ 0,8/- 0,0	+ 0,9/- 0,9	+0,5/-0,8	
700				
800				
900				
1 000				
1 200	+ 1,0/- 0,0	+ 1,1/- 1,1	+0,5/-1,0	
1 400				
1 600				
1 800				
2 000	+ 1,3/- 0,0	+ 1,7/- 1,7	+0,8/-1,5	
2 200				
2 400				
2 600				

Методы испытаний, геометрические, весовые параметры труб и соединительных элементов приведены в Технических условиях.

В настоящем альбоме приведены: номенклатура труб различной жесткости, область их применения по глубине заложения, требования по устройству оснований под трубы и засыпке трубопроводов.

3. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ.

Стеклопластиковые трубы и фасонные изделия перевозят любым видом транспорта в закрепленном состоянии, препятствующем их перемещению, деформации и повреждениям в соответствии с правилами перевозки на соответствующих видах транспорта.

Для перевозки труб одной длины, но разного диаметра допускается помещать их одну в другой (телескопически) с обязательной защитой внутренней и наружной поверхностей труб от повреждений. В качестве защитных материалов можно использовать: резиновые жгуты и кольца, ткань, пленку или прокладки из поливинилхлорида, полиэтилена, полипропилена и т.п.

В зависимости от габаритов труб их можно перемещать вручную либо с помощью подъемно-транспортного оборудования, используя неметаллические мягкие стропы, тросы или ремни, что гарантирует целостность внешней поверхности труб. Рекомендуется использовать ремни шириной минимум 80 мм. Поднятие при помощи крючков за концы труб строго запрещено.

Запрещается перемещать трубы волоком, сбрасывать и спускать по наклонной плоскости, не допускается ронять и ударять трубы друг о друга.

При погрузке и разгрузке торцы труб и фитингов должны быть защищены. Защита может состоять из деревянных досок или полос мягкого пластика, которые крепятся к торцам при помощи мягких ремней.

Прямые сегменты труб или большие фитинги при перемещениях необходимо зацеплять в двух точках по длине трубы или фитинга, сбалансировав их соответствующим образом.

Процедура разгрузки выполняется в порядке, обратном процедуре погрузки. В случае разгрузки труб, уложенных телескопически, можно применять вильчатый подъемник. Трубы следует разгружать по одной, начиная с трубы самого малого диаметра. Трубу следует сначала слегка приподнять, а затем вытащить, не повреждая внешнюю трубу.

Длительное хранение труб, предназначенных для подземной прокладки, осуществляется в закрытых помещениях или под навесом при температуре от минус 50 до 50 °С в условиях, исключающих прямое попадание солнечных лучей и не ближе 1 м от нагревательных приборов.

Для защиты торцов труб и муфт, а также внутренней поверхности труб от загрязнения и повреждения рекомендуется обматывать торцы полиэтиленовой пленкой.

Трубы должны храниться на стеллажах или в штабелях высотой до 2 м и опираться на боковые опоры (или клинья), препятствующие их скатыванию или сползанию. При хранении трубы могут укладываться друг на друга на опорные или разделительные доски шириной не менее 150 мм на ровной горизонтальной поверхности, свободной от твердых и острых предметов. Нижний и последующие ряды должны укладываться не менее чем на три опоры (при длине трубы 6 ÷ 12 м).

4 . ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ.

Гидравлический расчет выполняется для определения параметров работы трубопровода из стеклопластиковых труб. При этом необходимо знать расходы, жидкостей, транспортируемых по трубопроводу, и соответствующие им потери напора.

Результаты гидравлического расчета (потери напора, скорость потока при заданных Q и d), в совокупности с результатами прочностных расчетов трубопровода, служат обоснованием решения по выбору проектных параметров трубопровода, в частности, типа и марки труб из списка номенклатуры продукции завода-изготовителя (см. Технические условия).

Основной формулой, охватывающей случаи напорного и безнапорного движения жидкостей в трубах, является формула для определения скорости жидкости:

V=C√R·i , (1)

где: V - средняя по сечению скорость, м/с;

C - коэффициент Шези;

R - гидравлический радиус, м;

i - гидравлический уклон, м/м.

2.4.1.3 Коэффициент Шези (C) может быть вычислен по формуле Н.Н. Павловского:

C=1/n R^y , (2)

где: y = 2,5 √n -13-0,75√R (√n -1);

n – коэффициент шероховатости труб, б/р, для гидравлически гладкой или стеклопластиковой трубы n = 0,01 (СП 40-102-2000, п.3.5.2);

R=ω/χ - гидравлический радиус, м;

ω= π·d_вн^2 /4 (β/180^0 - sin^2 β /2) - площадь живого сечения потока, м^2;

β - центральный угол в трубе, град., соответствующий расчетному наполнению;

χ= π d_вн β/180^0 - смоченный периметр, м;

Расчет потерь напора в трубопроводе.

Потери напора на участке самотечного трубопровода оцениваются аналогично выше приведенному методу. Расчет производится из условия равномерного движения жидкости в трубах по формуле (см. СНиП 2.04.03 и СП 40-102):

Q=ω V , (3)

где: Q - расход жидкости, м^3/с;

ω= π·d_вн^2 /4 (β/180^0 - sin^2 β /2) - площадь живого сечения потока, м^2, см. рис.5;

V - средняя по сечению скорость течения, м/с.

Минимальная скорость безнапорного потока сточной жидкости $V_{мин}$ при расчетном наполнении $h_s/d_{вн}$ в стеклопластиковых трубах принимается в пределах, указанных в таблице , где h_s – высота заполнения трубы стоками, мм, $d_{вн}$ – внутренний диаметр трубы, мм (СНиП 2.04.03-85):

$d_{вн}, \text{ мм}$	300-400	450-500	600-800	900-1200	1300-1500	>1500
$h_s/d_{вн}$	0,7	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8
$V_{мин}, \text{ м/с}$	0,80	0,90	1,00	1,15	1,30	1,50

Скорость $V_{мин}$ назначается по условию предотвращения выпадения осадка в безнапорном трубопроводе. Максимальная скорость сточной жидкости $V_{max}=2\text{м/с}$.

Гидравлический уклон i допускается определять по формуле (СНиП 2.04.03)

$$i = \frac{\lambda \cdot V^2}{8R \cdot g}, \tag{4}$$

где:

R - гидравлический радиус, см;

λ - коэффициент сопротивления трению по длине, определяемый по формуле, учитывающей различную степень турбулентности потока (СНиП 2.04.03):

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left(\frac{\Delta}{13,68R} + \frac{a_2}{\text{Re}} \right), \tag{5}$$

где:

Δ - эквивалентная шероховатость, см;

a_2 – коэффициент, учитывающий характер шероховатости внутренней поверхности трубы.

Для большинства труб, за исключением стеклопластиковых, значения Δ и a_2 принимаются по таблице 15 СНиП 2.04.03. Если принять, как отмечалось выше, коэффициент шероховатости гидравлически гладких труб $n = 0,01$, тогда значения гидравлического уклона i^* для стеклопластиковых труб, можно определить по таблицам, приведенным в настоящем альбоме, рассчитанным по формулам (1) и (3).

Значение минимального гидравлического уклона $i_{мин}$ для стеклопластиковых труб различного диаметра определяются в зависимости от минимальной скорости и наполнения.

5 . ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДА.

Гидравлические испытания безнапорного трубопровода проводятся в соответствии со СНиП 3.05.04-85* пункты 7.22-7.30 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации» и СП 40-102-2001 «Проектирование и монтаж подземных трубопроводов канализации из стеклопластиковых труб».

Расход прокачиваемой воды при испытаниях безнапорных стеклопластиковых трубопроводов следует принимать как для чугунных или полимерных трубопроводов с резиновыми уплотнителями, эквивалентных по величине наружного диаметра с такими же соединениями. При отсутствии сопоставимых диаметров, расход воды определяется путем экстраполяции.

При большой протяженности трубопровода или затруднениях с доставкой воды, в соответствии с п. 7.24 СНиП 3.05.04-85*, испытаниям могут подвергаться выборочные участки. Объем добавленной при испытаниях воды зависит от диаметра и длины испытываемого трубопровода.

Допустимый объем добавленной в трубопровод воды (приток воды) на 10 м длины испытываемого трубопровода за время испытания 30 мин допускается принимать как для труб ПВХ с соединениями на резиновой манжете. Допустимый объем следует определять по формуле:

$$q = 0,06+0,01D,$$

где: D - наружный диаметр трубопровода, дм;

q - величина допустимого объема добавленной воды, л.

Пробки (заглушки) для проведения гидравлических испытаний изготавливаются заводом по заказу во фланцевом или муфтовом исполнении, с наличием необходимых штуцеров и патрубков в теле заглушек. Возможно применение надувных пробок (заглушек).

6. ПРОКЛАДКА БЕЗНАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.

В альбоме предусматривается прокладка труб из стеклопластика изготовленных методом непрерывной намотки для безнапорных трубопроводов в обычных инженерно-геологических условиях г.Москвы.

Примечание: к трубам для безнапорных трубопроводов, относятся трубы изготовленные на условное давление от 1 до 4 атм.

Для прокладки безнапорных трубопроводов из стеклопластика предусмотрено два способа опирания их на основание: плоское и спрофилированное, а также два типа по подготовке оснований:

- грунтовое выровненное при прокладке трубопроводов в песчаных грунтах (кроме гравелистых) с расчетным сопротивлением R₀ не менее 0,1МПа;
- песчаная подготовка толщиной 150мм при прокладке трубопроводов в галечниковых песчаных грунтах, щебнистых, гравийно-галечниковых, скальных, обломочных, глинистых и т.п. грунтах с расчетным сопротивлением R₀ не менее 0,1МПа, а также по искусственному основанию.

В любых вариантах не допускается пустот между нижней поверхностью трубы и основанием.

В общем случае глубина заложения труб определяется не только классом жесткости и типами грунтов основания, засыпки, естественного грунта, но и видами динамической нагрузки: автомагистрали и дороги различных категорий, различные виды рельсового транспорта. В каждом конкретном случае максимальная глубина заложения и условия подземной прокладки (грунты, засыпка, уплотнение) определяется проектом.

Наилучшие условия эксплуатации стеклопластиковых труб обеспечивается в таких траншеях, где выполняются условия по оптимальному взаимодействию системы «труба-грунт», как упруго-эластичной системы. При этом деформация трубы под воздействием нагрузок передается на грунт, который за счет своих упругих свойств разгружает трубу.

Габариты траншеи для укладки труб определяются в соответствии с действующими нормативными документами: СНиП 2.04.02-84, СНиП 2.04.03-85*, СНиП 3.02.01-87, СП 40-104-2001, СП 40-105-2001, СП 40-102-2000, СНиП III-4-80.

Принимая во внимание влияние вида грунта и материала засыпки на прочность трубопровода, следует до начала проектных работ произвести геолого-разведочные изыскания по трассе трубопровода. При этом необходимо определить уровень грунтовых вод, класс (или категорию) грунта, залегающего по трассе трубопровода (природного грунта), а также класс и структуру грунта (грунтов) для обратной засыпки траншеи.

При прокладке труб в водонасыщенных грунтах с расчетным сопротивлением R₀ не менее 0,1МПа со слабой водоотдачей, предусматривается искусственное бетонное или втрамбованное в грунт щебеночное основание с устройством песчаной подготовки.

При прокладке труб в грунтах с расчетным сопротивлением R₀ не менее 0,1МПа, с возможной неравномерной осадкой, предусмотрено устройство искусственного железобетонного основания.

При прокладке труб в слабых грунтах с расчетным сопротивлением R₀ менее 0,1МПа , а также в заболоченных, заиленных, заторфованных грунтах должны быть предусмотрены и осуществлены мероприятия, обеспечивающие несущую способность грунтов, соответствующую расчетному сопротивлению не менее 0,1МПа (замена грунтов, устройство эстакад и т.п.).

Для исключения выдавливания трубопровода обводненным грунтом, трубопровод анкеруется к утяжелителям или бетонной плите, возможно заполнение трубопровода водой до его полной засыпки (зависит от характеристик грунта и определяется проектом).

Не допускается подземная прокладка в грунте труб класса жесткости 1250 Па. Трубы класса жесткости 1250 Па допускается использовать в футлярах (коллекторах) и при наземной прокладке.

В опасных для карстообразования зонах трубы из стеклопластика не применяются.

Степень уплотнения грунта засыпки следует принимать в соответствии со СНиП 2.05.02-85. В зависимости от требуемой несущей способности труб в альбоме

предусмотрены следующие требования по виду и степени уплотнения грунта засыпки пазух траншей, до уровня верха трубы +0,3 м (0,3 м – защитный слой):

- для труб жесткости 5000 и 10000 Па засыпка песчаным грунтом с уплотнением до $K_{уп} \geq 0,92$;
- для труб жесткости 2500 Па засыпка песчаным грунтом с уплотнением до $K_{уп} \geq 0,95$.

Засыпка пазух траншей местным грунтом с неконтролируемой степенью уплотнения к применению не допускается.

Защитный слой над трубами не должен содержать твердых частиц, комков крупностью более 20 мм, а также твердых включений в виде щебня, камней и т.п.

Уплотнение защитного слоя непосредственно над трубами должно производиться вручную. Засыпка траншей поверх защитного слоя должна осуществляться местным грунтом в соответствии с требованиями проекта. При этом грунт засыпки не должен содержать твердых включений: комков, обломков строительных деталей и материалов крупностью более 200 мм.

Под местным грунтом подразумеваются грунты, вынутые из траншеи или имеющиеся на стройплощадке: песчаные, глинистые, за исключением твердых глин, природные песчано-гравийные смеси, без крупных включений.

В соответствии с требованиями СНиП 3.05.04-85* возможна прокладка трубопроводов под дорогами I и II категории в местах пересечения автомагистралей, железных дорог с применением футляров (кожухов). В этом случае необходимо провести гидроиспытание трубопровода после укладки его в футляр до заполнения межтрубного пространства.

При укладки труб в траншеи под автомобильными дорогами, трамвайными путями, улицами, проездами, городскими или промышленными площадями, имеющими покрытия усовершенствованного типа, засыпка траншей на всю глубину до низа дорожной одежды должна производиться песчаным грунтом, преимущественно крупной или средней крупности, с послойным уплотнением.

В зависимости от величины максимальной нагрузки на поверхности над трубой может потребоваться прокладка трубы в футляре или в специальном коллекторе, что определяется проектом.

На участках трубопроводов, где по условиям применения труб требуется повышенная степень уплотнения грунта и где невозможно обеспечить требуемое качественное уплотнение местного грунта (суглинков, глин и т.п.), обратная засыпка на высоту не менее 30 см над трубопроводом должна производиться привозным песчаным грунтом и при повышенной степени уплотнения. Такие участки должны быть в проекте особо выделены.

Определение степени уплотнения грунта (удельный вес грунта в сухом состоянии или коэффициента его уплотнения) следует производить отбором проб с обеих сторон трубопровода не реже, чем через 30 – 50м, но не менее двух проб на участке между колодцами, и оформлять актами на скрытые работы.

Методы засыпки и уплотнение грунтов засыпки, а также применяемые при этом механизмы должны обеспечивать сохранность труб и исключать возможность их смещения.

Ограничения по зернистости грунта для засыпки траншей показаны в таблице.

Номинальный диаметр трубы, мм	Максимальный размер зерен, мм
Менее 800 мм	10-15 мм
800 мм-1600	15-20 мм
Более 1800	20-25 мм

Единичные перемещения механизмов и транспорта над трубопроводами на период строительства допускаются по временным дорогам с покрытием из дорожных плит не менее чем с двойным перекрытием ширины колеи при высоте засыпки над верхом трубы не менее:

Нагрузка на колесо, кН	Минимальная глубина, м
40-70	1,0
70-90	1,3
90-160	1,5

Высота засыпки над верхом труб в период эксплуатации должна быть не менее 1,0 м до низа конструкции дорожной одежды – при прокладке труб под дорогами, и до поверхности – при укладке труб вне проезжей части.

При восстановлении существующих ветхих трубопроводов, при прокладке в футлярах и тоннелях, где межтрубное пространство должно заполняться, материал и технология заполнения должны определяться проектом, для каждого случая индивидуально.

7. ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ

Соединение стеклопластиковых труб осуществляется с соблюдением требований СП 40-102-2000 «Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования».

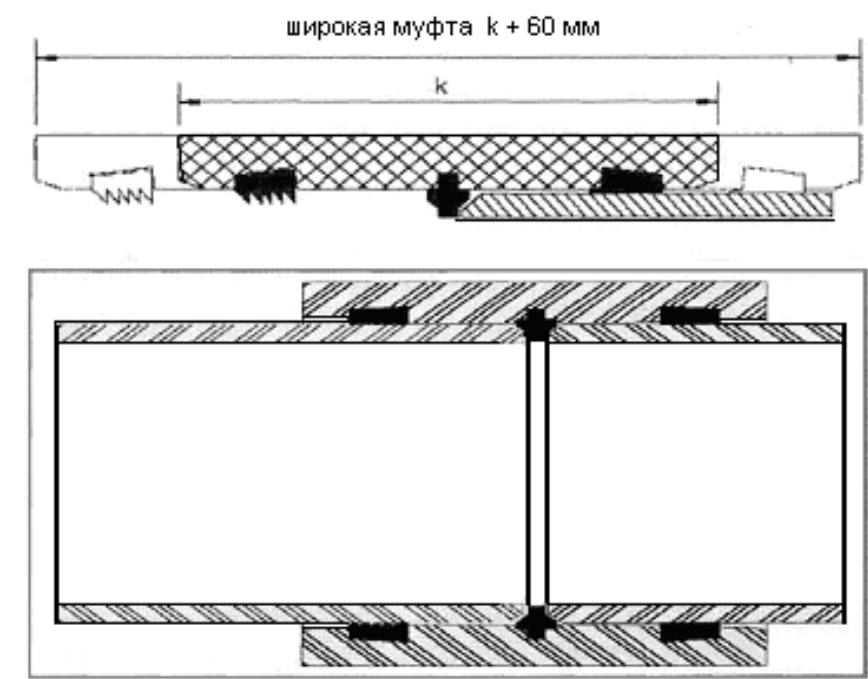
Трубы и фасонные детали могут иметь муфтовые, фланцевые, ламинированные (клеевые) и механические (ремонтные) соединения.

Трубы и фасонные детали поставляются комплектно с муфтами и эластомерными уплотнителями EPDM единого с трубной продукцией срока службы, либо с фланцами на концах. Фитинги (отводы, тройники, переходники и т.д.) изготавливаются из отрезков трубы соответствующего диаметра в соответствии со спецификацией.

Муфтовые соединения

Трубы и фитинги обычно соединяются с помощью муфт, изготовленных из отрезков труб. Трубы и муфты могут поставляться отдельно, либо с установленной муфтой на одном конце трубы. Для обеспечения герметичности соединения в корпус

муфты устанавливаются эластомерные уплотнители профиля REKA из материала EPDM.



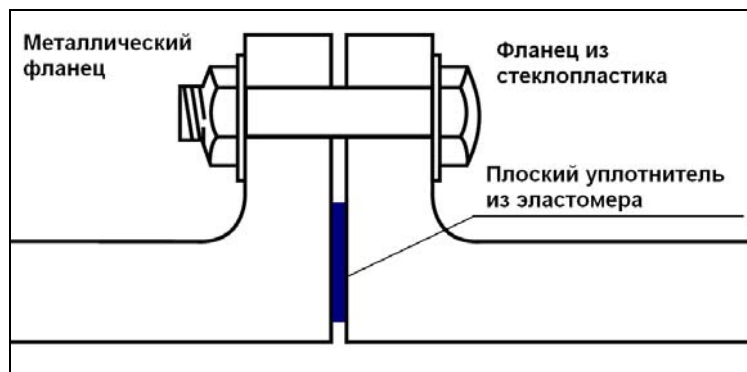
Муфтовое соединение допускает незначительное угловое смещение труб, угол отклонения зависит от номинального диаметра трубы. Отклонение осей соединяемых труб должно оставаться в пределах, предусмотренных изготовителем, как показано в таблице.

Номинальный диаметр ND, мм	300-600	700-800	900-1000	1200-1400	1600-1800	2000-2200	2400-2600
Угол отклонения, град.	3,0	2,5	2,0	1,5	1,25	1,0	0,5

При выполнении разрешенных поворотов от 0,5 до 3 градусов, торцы труб без нарушений герметичности могут расходиться на расстояние до 28 мм.

Фланцевые соединения

Фланцы (фиксированные и с накидным кольцом) стеклопластиковых труб, имеющие соответствующие соединительные элементы, применяются для соединения с трубами и фасонными деталями, изготовленными из других материалов (сталь, чугун, полиэтилен) или запорно-регулирующей арматурой.



Элементы фланцевого соединения формуются в специальном приспособлении на конце отрезка трубы. Затем для фиксированного фланца (в соответствии с ГОСТ 12815-80) сверлятся отверстия для соединительных болтов. Для фланца с накидным кольцом, на конец трубы с отформованным под фланец буртом, надевается свободный фланец, изготовленный из чугуна или высококачественной стали (по ГОСТ 12815-80). Между соединяемыми элементами вкладывается уплотнитель EPDM, после чего фланцевое соединение фиксируется болтами.

Клеевые соединения (ламинированные соединения)

Ламинарное или клеевое неразъемное соединение труб выполняется после корректировки соосности соединяемых труб, шлифовки и обезжиривания наружной поверхности концов соединяемых труб, последовательное наложение слоев клеящего состава смолы и стекломатериала с прикаткой валиками. Допускается выполнять клеевое соединение с установкой муфты без резиновых уплотнителей (см. справочник строителя «Монтаж систем внешнего водоснабжения и водоотведения», раздел 53.2), аналогично неразъемному соединению труб из ПВХ. Боковые зазоры между муфтой и трубой ламинируются с проклейкой стеклотканью по окружности с одновременным захватом наружной поверхности муфты и трубы.

Клеевые соединения обычно применяются в тех случаях, когда стыки подвергаются внутренним осевым нагрузкам, в случаях ремонта, а также когда по технологическим соображениям (например, при санации трубопроводов) нельзя использовать муфтовое соединение. Место соединения (повреждения) обрабатывается в соответствии с инструкцией по ламинированию. В соответствии с Техническими условиями на основные материалы, применяемые при ламинировании

стеклопластиковых труб, полимеризация и отверждение ламината в заводских условиях происходит не более чем за 8 часов.

В полевых условиях время и условия полимеризации и отверждения зависят от влажности и температуры окружающей среды и используемых материалов. Оптимальная температура должна находиться в пределах +18-25°С, влажность окружающего воздуха – не более 60%. В случае несоответствия параметров окружающей среды указанным требованиям для выполнения их необходимо использовать временные укрытия и, при необходимости, соответствующее оборудование.

Условия проведения работ по ламинированию и необходимые для этих работ материалы указаны в заводском документе «Технологическая инструкция на производство элементов стеклопластиковых изделий. Ремонт основных производственных дефектов», 2010 г.

8. СОПРЯЖЕНИЕ ТРУБ С КОЛОДЦАМИ

Сопряжение труб с колодцами выполняются в соответствии с альбомами типовых материалов для проектирования. При этом отрезки трубы, примыкающие к стенке колодца, для компенсации возможных взаимных подвижек колодца и трубы должны быть короткими: максимальная длина – не более 2м или 2×Dy, минимальная длина – 1м или 2×Dy, где Dy – условный (номинальный) диаметр трубы.

Проход стеклопластиковых труб сквозь стенки сооружений или колодцев, выполненных не из стеклопластика, следует осуществлять с помощью гильз из отрезков стальных труб. Пазухи между трубой и гильзой зачеканиваются строительной паклей с раствором саморасширяющегося цемента» (ГОСТ 11052-74).

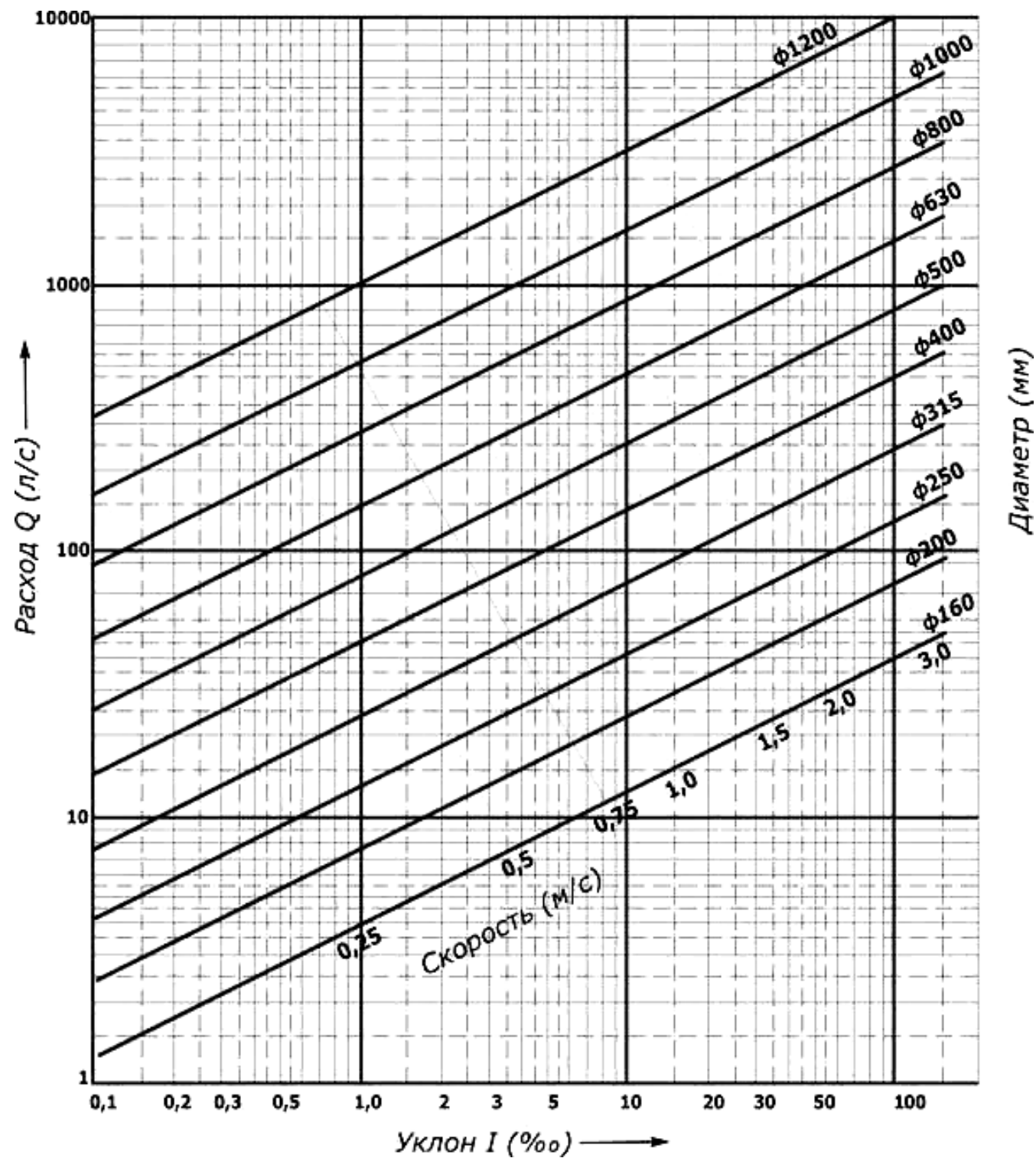
Особенности монтажа:

1. При проходе стеклопластиковой трубой бетонированной конструкции следует обращать внимание на возможность просадок сегментов труб, примыкающих к стенке, которые могут приводить к разрушению трубопровода.

					СК-40/10 МВС	Лист 11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Отрезок трубы, примыкающий к бетонной стенке, должен быть коротким.
3. Особое внимание при обратной засыпке следует обратить внимание на должное уплотнение разрыхленного грунта в местах его примыкание к бетонному монолиту.
- После монтажа прохода стеклопластиковых труб сквозь стенки сооружений или колодцев засыпку зоны входа трубы в стенку необходимо выполнить песчаным или мелкогравийным грунтом с тщательным послойным уплотнением до $K_{уп} \geq 0,95$.

Номограмма для определения потерь напора



					СК-40/10 МВС			
Изм.	Лист	№документа	Подп.	Дата				
					Номограмма потерь напора	Стадия	Лист	Листов
Нач. отдела	Никитина					Р.П.	13	
Проверил	Бурашникова					ГУП «Мосводосток» отдел по проектированию гидротехнических сооружений		
Разработал	Семёнов							

Номинальный диаметр 300 мм										Номинальная жесткость 1250 Па										
d _{вн} =307,1	Уклоны в тысячных																			
	2,5		3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		5,5		6,0		7,0		8,0	
h/dв	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с
0.1	1,678	0,435	1,839	0,477	1,986	0,515	2,123	0,551	2,252	0,584	2,374	0,616	2,490	0,646	2,600	0,675	2,809	0,729	3,003	0,779
0.2	6,833	0,648	7,485	0,710	8,085	0,767	8,643	0,820	9,167	0,869	9,663	0,916	10,135	0,961	10,585	1,004	11,433	1,084	12,223	1,159
0.3	15,033	0,804	16,468	0,881	17,787	0,952	19,015	1,017	20,169	1,079	21,260	1,138	22,297	1,193	23,289	1,246	25,155	1,346	26,892	1,439
0.4	25,598	0,925	28,041	1,013	30,288	1,095	32,379	1,170	34,343	1,241	36,201	1,308	37,967	1,372	39,656	1,433	42,833	1,548	45,790	1,655
0.5	37,707	1,018	41,306	1,115	44,616	1,205	47,696	1,288	50,590	1,366	53,326	1,440	55,929	1,510	58,416	1,577	63,096	1,704	67,453	1,821
0.6	50,419	1,087	55,231	1,190	59,657	1,286	63,776	1,374	67,644	1,458	71,304	1,537	74,784	1,612	78,109	1,683	84,368	1,818	90,193	1,944
0.7	62,642	1,131	68,621	1,239	74,119	1,338	79,237	1,431	84,043	1,518	88,589	1,600	92,913	1,678	97,045	1,752	104,820	1,893	112,057	2,023
0.8	73,043	1,150	80,015	1,260	86,426	1,361	92,393	1,454	97,998	1,543	103,299	1,626	108,341	1,705	113,158	1,781	122,225	1,924	130,664	2,057
0.9	79,720	1,135	87,329	1,244	94,326	1,343	100,839	1,436	106,956	1,523	112,741	1,606	118,244	1,684	123,502	1,759	133,397	1,900	142,608	2,031
1.0	75,415	1,018	82,613	1,115	89,232	1,205	95,393	1,288	101,179	1,366	106,652	1,440	111,858	1,510	116,832	1,577	126,193	1,704	134,906	1,821
d _{вн} =307,1	Уклоны в тысячных																			
	9,0		10,0		11,0		12,0		13,0		14,0		15,0		16,0		17,0		18,0	
h/dв	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с
0.1	3,185	0,826	3,357	0,871	3,521	0,913	3,677	0,954	3,827	0,993	3,972	1,030	4,111	1,067	4,246	1,101	4,377	1,135	4,504	1,168
0.2	12,964	1,229	13,665	1,296	14,332	1,359	14,970	1,419	15,581	1,477	16,169	1,533	16,737	1,587	17,286	1,639	17,818	1,689	18,334	1,738
0.3	28,523	1,526	30,066	1,609	31,533	1,687	32,935	1,762	34,280	1,834	35,574	1,903	36,823	1,970	38,031	2,035	39,201	2,098	40,337	2,158
0.4	48,568	1,755	51,195	1,850	53,694	1,941	56,082	2,027	58,372	2,110	60,575	2,189	62,701	2,266	64,757	2,341	66,750	2,413	68,686	2,483
0.5	71,545	1,932	75,415	2,036	79,096	2,136	82,613	2,231	85,986	2,322	89,232	2,409	92,364	2,494	95,393	2,576	98,329	2,655	101,179	2,732
0.6	95,664	2,062	100,838	2,173	105,760	2,279	110,463	2,380	114,974	2,478	119,314	2,571	123,501	2,661	127,552	2,749	131,477	2,833	135,289	2,915
0.7	118,855	2,146	125,284	2,262	131,399	2,373	137,242	2,478	142,846	2,579	148,238	2,677	153,441	2,771	158,473	2,861	163,350	2,950	168,086	3,035
0.8	138,590	2,182	146,087	2,300	153,217	2,412	160,030	2,519	166,565	2,622	172,852	2,721	178,919	2,817	184,787	2,909	190,474	2,998	195,996	3,085
0.9	151,258	2,154	159,440	2,271	167,223	2,382	174,658	2,487	181,790	2,589	188,652	2,687	195,274	2,781	201,678	2,872	207,885	2,961	213,912	3,046
1.0	143,089	1,932	150,829	2,036	158,191	2,136	165,225	2,231	171,972	2,322	178,464	2,409	184,727	2,494	190,786	2,576	196,657	2,655	202,359	2,732
d _{вн} =307,1	Уклоны в тысячных																			
	19,0		20		25		30		40		50		60		70					
h/dв	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с				
0.1	4,627	1,200	4,747	1,231	5,308	1,377	5,814	1,508	6,714	1,742	7,506	1,947	8,223	2,133	8,882	2,304				
0.2	18,837	1,786	19,326	1,833	21,607	2,049	23,669	2,244	27,331	2,592	30,557	2,897	33,473	3,174	36,155	3,428				
0.3	41,443	2,217	42,519	2,275	47,538	2,544	52,075	2,786	60,132	3,217	67,229	3,597	73,646	3,941	79,546	4,256				
0.4	70,568	2,551	72,401	2,617	80,947	2,926	88,673	3,205	102,391	3,701	114,476	4,138	125,402	4,532	135,450	4,896				
0.5	103,952	2,807	106,652	2,880	119,241	3,220	130,622	3,527	150,829	4,073	168,632	4,553	184,727	4,988	199,528	5,387				
0.6	138,996	2,995	142,607	3,073	159,440	3,436	174,657	3,764	201,677	4,346	225,482	4,859	247,003	5,323	266,793	5,749				
0.7	172,692	3,118	177,178	3,199	198,091	3,577	216,998	3,918	250,568	4,524	280,143	5,058	306,882	5,541	331,470	5,985				
0.8	201,367	3,170	206,598	3,252	230,984	3,636	253,030	3,983	292,174	4,599	326,660	5,142	357,838	5,633	386,510	6,084				
0.9	219,773	3,130	225,483	3,211	252,097	3,590	276,159	3,933	318,881	4,541	356,520	5,077	390,548	5,562	421,840	6,008				
1.0	207,904	2,807	213,305	2,880	238,482	3,220	261,244	3,527	301,659	4,073	337,265	4,553	369,455	4,988	399,057	5,387				

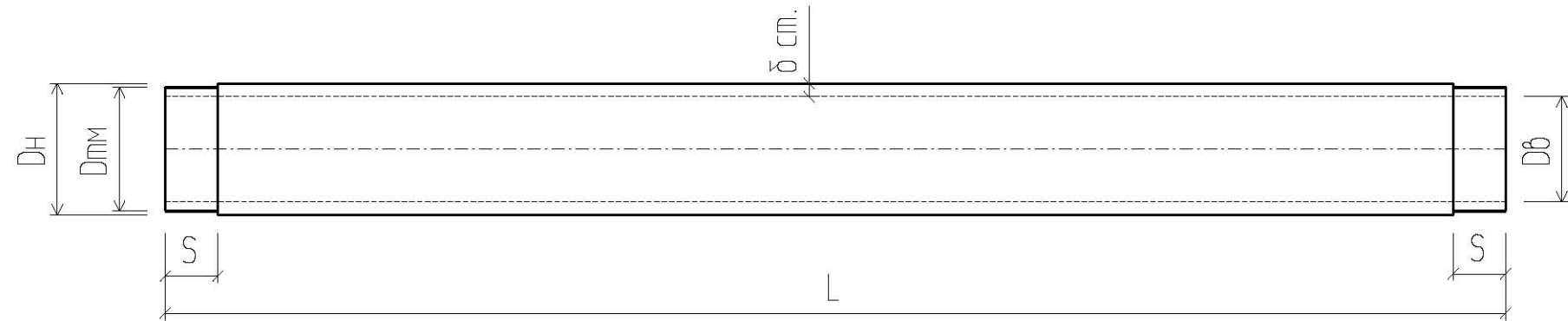
Примечание: Значения расхода Q л/с и скорости V м/с для наполнений в пределах 0,1 – 0,3 и 0,8 – 1,0, выделенные темным цветом, являются справочными, так как для самотечного безнапорного трубопровода они считаются недопустимыми.

						СК-40/10 МВС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				
Нач. отдела		Никитина				Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Бурашникова					Р.П.	14	
Разработал		Семёнов					ГУП «Мосводосток» отдел по проектированию гидротехнических сооружений		

[illegible]

[illegible]

Номинальный диаметр 1000 мм														Номинальная жесткость 2500 Па														
d _{вн} 1000,2	Уклоны в тысячных																											
	0,5		0,6		0,7		0,8		0,9		1		1,1		1,2		1,3		1,4		1,5		1,6		1,7		1,8	
h/dв	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с
0.1	16,56	0,41	18,14	0,44	19,59	0,48	20,94	0,51	22,21	0,54	23,42	0,57	24,56	0,60	25,65	0,63	26,70	0,65	27,71	0,68	28,68	0,70	29,62	0,72	30,53	0,75	31,41	0,77
0.2	67,40	0,60	73,83	0,66	79,75	0,71	85,26	0,76	90,43	0,81	95,32	0,85	99,97	0,89	104,42	0,93	108,68	0,97	112,78	1,01	116,74	1,04	120,57	1,08	124,28	1,11	127,88	1,14
0.3	148,29	0,75	162,44	0,82	175,46	0,89	187,57	0,95	198,95	1,00	209,71	1,06	219,95	1,11	229,73	1,16	239,11	1,21	248,14	1,25	256,85	1,30	265,27	1,34	273,43	1,38	281,36	1,42
0.4	252,51	0,86	276,61	0,94	298,77	1,02	319,40	1,09	338,77	1,15	357,10	1,22	374,53	1,28	391,18	1,33	407,15	1,39	422,52	1,44	437,35	1,49	451,69	1,54	465,60	1,59	479,09	1,63
0.5	371,96	0,95	407,46	1,04	440,11	1,12	470,50	1,20	499,04	1,27	526,03	1,34	551,71	1,40	576,24	1,47	599,77	1,53	622,41	1,58	644,25	1,64	665,38	1,69	685,86	1,75	705,74	1,80
0.6	497,35	1,01	544,82	1,11	588,48	1,20	629,11	1,28	667,27	1,36	703,37	1,43	737,70	1,50	770,50	1,57	801,96	1,63	832,23	1,69	861,44	1,75	889,69	1,81	917,08	1,86	943,66	1,92
0.7	617,92	1,05	676,90	1,15	731,14	1,25	781,62	1,33	829,03	1,41	873,88	1,49	916,53	1,56	957,28	1,63	996,37	1,70	1033,98	1,76	1070,28	1,82	1105,38	1,88	1139,40	1,94	1172,43	2,00
0.8	720,53	1,07	789,30	1,17	852,54	1,27	911,40	1,35	966,69	1,44	1018,98	1,51	1068,72	1,59	1116,24	1,66	1161,82	1,72	1205,67	1,79	1247,99	1,85	1288,92	1,91	1328,59	1,97	1367,11	2,03
0.9	786,39	1,06	861,45	1,16	930,47	1,25	994,71	1,34	1055,05	1,42	1112,12	1,49	1166,40	1,57	1218,27	1,64	1268,02	1,70	1315,88	1,77	1362,07	1,83	1406,74	1,89	1450,03	1,95	1492,07	2,00
1.0	743,92	0,95	814,92	1,04	880,22	1,12	940,99	1,20	998,07	1,27	1052,06	1,34	1103,41	1,40	1152,47	1,47	1199,53	1,53	1244,81	1,58	1288,50	1,64	1330,76	1,69	1371,72	1,75	1411,49	1,80
d _{вн} 1000,2	Уклоны в тысячных																											
	1,9		2,0		2,5		3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		5,5		6,0		7,0		8,0		9,0		10,0	
h/dв	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с	Q,л/с	V,м/с
0.1	32,28	0,79	33,11	0,81	37,02	0,91	40,56	0,99	43,81	1,07	46,83	1,15	49,67	1,22	52,36	1,28</												



Номинальная жесткость 1250 Па.

Dy (DN), мм	Dн, мм	Dтм, мм	S, мм	Py(PN)=1, 2, 4 атм.			Py(PN)=6 атм.			Py(PN)=10 атм.		
				Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м
300	314,6	314,0	135,0	307,1	3,8	6,5	307,8	3,4	5,9	308,0	3,3	5,6
350	366,6	366,0	135,0	358,1	4,3	8,6	358,7	4,0	8,0	359,1	3,8	7,5
400	413,1	412,5	135,0	403,7	4,7	10,8	404,5	4,3	10,9	404,9	4,1	9,3
450	464,1	463,5	135,0	453,7	5,2	13,4	454,4	4,9	12,5	455,0	4,5	11,6
500	515,0	514,5	135,0	503,6	5,7	16,6	504,7	5,2	14,9	505,2	4,9	14,1
600	617,1	616,5	165,0	604,0	6,5	22,7	604,9	6,1	21,0	605,4	5,9	19,9
700	719,1	718,5	165,0	704,0	7,5	30,6	705,0	7,0	28,4	705,7	6,7	26,8
800	821,1	820,5	165,0	804,3	8,4	38,0	805,2	7,9	36,7	806,3	7,4	34,0
900	923,1	922,5	165,0	904,3	9,4	49,1	905,7	8,7	45,3	906,5	8,3	42,7
1000	1025,1	1024,5	165,0	1004,3	10,4	60,5	1005,9	9,6	55,5	1006,8	9,2	52,5
1200	1229,1	1228,5	165,0	1204,8	12,2	85,0	1206,5	11,3	78,7	1207,6	10,8	74,1
1400	1433,1	1432,5	165,0	1405,1	14,0	114,3	1407,0	13,1	106,0	1408,4	12,4	99,4
1600	1637,1	1636,5	165,0	1605,1	16,0	149,2	1607,5	14,8	137,9	1609,0	14,1	129,7
1800	1841,1	1840,5	165,0	1805,4	17,9	187,9	1808,0	16,6	173,3	1809,8	15,7	162,6
2000	2045,1	2044,5	165,0	2005,7	19,7	230,3	2008,5	18,3	213,4	По специальному заказу		
2200	2249,0	2248,5	165,0	2206,0	21,6	277,0	2208,9	20,1	257,7			
2400	2453,1	2452,5	165,0	2406,0	23,6	330,9	По специальному заказу					
2600	2657,1	2656,5	165,0	2606,7	25,2	383,4						

					СК-40/10 МВС			
Изм.	. Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Нач. отдела		Никитина			Сортамент труб	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Бурашникова				Р.П.	47	
Разработал		Семёнов				ГУП «Мосводосток» отдел по проектированию гидротехнических сооружений		

Номинальная жесткость 2500 Па.

Dy (DN), мм	Dн, мм	Dтм, мм	S, мм	Py(PN)=1, 2, 4 атм.			Py(PN)=6 атм.			Py(PN)=10 атм.			Py(PN)=16 атм.		
				Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м
300	314,6	314,0	135,0	305,8	4,4	7,6	305,8	4,4	7,6	306,4	4,1	7,0	305,6	4,5	7,8
350	366,6	366,0	135,0	356,7	5,0	10,0	356,7	5,0	10,0	357,5	4,6	9,2	356,4	5,1	10,3
400	413,1	412,5	135,0	402,3	5,4	12,4	402,3	5,4	12,4	403,0	5,1	11,6	401,9	5,6	12,8
450	464,1	463,5	135,0	451,8	6,2	16,0	451,8	6,2	16,0	452,9	5,6	14,5	450,5	6,8	17,6
500	515,0	514,5	135,0	501,7	6,7	19,3	501,7	6,7	19,3	502,9	6,1	17,5	501,6	6,8	19,3
600	617,1	616,5	165,0	601,5	7,8	27,0	601,5	7,8	27,0	602,8	7,2	24,7	601,4	7,9	26,9
700	719,1	718,5	165,0	701,1	9,0	36,5	701,1	9,0	36,5	702,7	8,2	33,1	701,1	9,0	36,1
800	821,1	820,5	165,0	800,5	10,3	47,8	800,5	10,3	47,8	802,4	9,4	43,3	800,8	10,2	46,6
900	923,1	922,5	165,0	900,4	11,4	59,5	900,4	11,4	59,5	902,5	10,3	53,6	900,5	11,3	58,5
1000	1025,1	1024,5	165,0	1000,2	12,5	72,5	1000,2	12,5	72,5	1002,3	11,4	66,0	1000,5	12,3	70,8
1200	1229,1	1228,5	165,0	1199,2	15,0	104,6	1199,2	15,0	104,6	1202,1	13,5	93,9	1199,9	14,6	101,1
1400	1433,1	1432,5	165,0	1398,4	17,4	142,1	1398,4	17,4	142,1	1402,0	15,6	126,2	1399,3	16,9	136,7
1600	1637,1	1636,5	165,0	1598,3	19,4	181,2	1598,3	19,4	181,2	1601,7	17,7	164,4	По специальному заказу		
1800	1841,1	1840,5	165,0	1798,1	21,5	226,2	1798,1	21,5	226,2	1801,9	19,6	204,9			
2000	2045,1	2044,5	165,0	1997,2	24,0	279,9	1997,2	24,0	279,9	По специальному заказу					
2200	2249,0	2248,5	165,0	2196,5	26,3	338,6	2196,5	26,3	338,6						
2400	2453,1	2452,5	165,0	2396,3	28,4	399,2	По специальному заказу								
2600	2657,1	2656,5	165,0	2609,5	23,8	357,1									

Номинальная жесткость 5000 Па.

Dy (DN), мм	Dн, мм	Dтм, мм	S, мм	Py(PN)=1, 2, 4 атм.			Py(PN)=6 атм.			Py(PN)=10 атм.			Py(PN)=16 атм.			Py(PN)=20 атм.		
				Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м
300	314,6	314,0	135,0	303,5	5,6	8,8	303,1	5,8	9,5	304,3	5,2	8,6	304,5	5,1	8,3	303,3	5,7	9,3
350	366,6	366,0	135,0	353,5	6,6	12,4	353,5	6,6	12,8	354,5	6,1	11,7	355,1	5,8	11,2	353,9	6,4	12,3
400	413,1	412,5	135,0	398,4	7,4	15,7	398,6	7,3	16,2	399,8	6,7	14,8	400,4	6,4	13,9	399,0	7,1	15,4
450	464,1	463,5	135,0	448,0	8,1	19,6	448,4	7,9	19,8	449,4	7,4	18,5	450,0	7,1	17,6	448,6	7,8	19,2
500	515,0	514,5	135,0	497,5	8,8	24,0	497,9	8,6	24,2	499,1	8,0	22,3	499,9	7,6	21,2	498,3	8,4	23,3
600	617,1	616,5	165,0	597,0	10,1	33,1	596,8	10,2	34,5	598,4	9,4	31,6	599,2	9,0	29,9	597,4	9,9	32,9
700	719,1	718,5	165,0	696,0	11,6	44,7	695,8	11,7	46,4	697,6	10,8	42,5	698,6	10,3	40,4	696,6	11,3	44,2
800	821,1	820,5	165,0	794,8	13,2	59,0	795,0	13,1	59,7	796,8	12,2	55,0	797,8	11,7	52,8	795,8	12,7	57,2
900	923,1	922,5	165,0	894,2	14,5	73,2	894,0	14,6	75,0	896,2	13,5	69,1	897,4	12,9	65,4	895,2	14,0	71,1
1000	1025,1	1024,5	165,0	993,0	16,1	90,8	993,2	16,0	92,0	995,4	14,9	84,8	996,6	14,3	80,8	994,2	15,5	87,4
1200	1229,1	1228,5	165,0	1191,4	18,9	128,5	1191,2	19,0	130,9	1194,4	17,4	119,7	1195,4	16,9	114,9	1193,0	18,1	123,9
1400	1433,1	1432,5	165,0	1389,6	21,8	173,9	1389,4	21,9	176,7	1393,0	20,1	162,1	1394,4	19,4	154,9	По специальному заказу		
1600	1637,1	1636,5	165,0	1587,8	24,7	226,0	1587,2	25,0	231,6	1591,4	22,9	211,0	По специальному заказу					
1800	1841,1	1840,5	165,0	1785,4	27,9	287,7	1786,1	27,5	288,7	1790,0	25,6	266,4						
2000	2045,1	2044,5	165,0	1983,8	30,7	353,9	1983,4	30,9	357,9	По специальному заказу								
2200	2249,0	2248,5	165,0	2182,1	33,5	425,0	2181,5	33,8	432,0									
2400	2453,1	2452,5	165,0	2380,6	36,3	502,3	По специальному заказу											
2600	2657,1	2656,5	165,0	2578,0	39,6	594,2												

Номинальная жесткость 10000 Па.

Dy (DN), мм	Dн, мм	Dтм, мм	S, мм	Py(PN)=1, 2, 4 атм.			Py(PN)=6 атм.			Py(PN)=10 атм.			Py(PN)=16 атм.			Py(PN)=20 атм.								
				Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м	Dв, мм	δст, мм	Вес*, кг/м						
300	314,6	314,0	135,0	300,7	7,0	11,2	300,7	7,0	11,8	301,1	6,8	10,9	302,1	6,3	10,5	302,1	6,3	10,5						
350	366,6	366,0	135,0	350,9	7,9	15,0	350,9	7,9	15,6	351,7	7,5	14,1	352,3	7,2	14,1	352,5	7,1	13,7						
400	413,1	412,5	135,0	395,6	8,8	19,2	395,6	8,8	19,8	396,4	8,4	18,2	397,4	7,9	17,5	397,4	7,9	17,4						
450	464,1	463,5	135,0	444,8	9,7	23,9	444,6	9,8	24,9	445,6	9,3	22,8	447,0	8,6	21,6	447,2	8,5	21,3						
500	515,0	514,5	135,0	493,9	10,6	29,3	493,9	10,6	30,1	494,9	10,1	27,9	496,1	9,5	26,6	496,3	9,4	26,3						
600	617,1	616,5	165,0	592,2	12,5	41,5	592,6	12,3	42,1	593,2	12,0	39,8	595,0	11,1	37,5	595,0	11,1	37,5						
700	719,1	718,5	165,0	690,6	14,3	55,9	690,6	14,3	57,3	691,2	14,0	54,8	693,8	12,7	50,3	693,6	12,8	50,4						
800	821,1	820,5	165,0	788,6	16,3	73,4	788,8	16,2	74,1	789,6	15,8	71,1	792,2	14,5	65,9	792,6	14,3	64,5						
900	923,1	922,5	165,0	887,0	18,1	92,2	887,2	18,0	93,2	888,0	17,6	89,6	891,0	16,1	82,6	891,4	15,9	81,4						
1000	1025,1	1024,5	165,0	985,4	19,9	113,1	985,4	19,9	114,3	986,4	19,4	110,0	989,8	17,7	101,1	990,2	17,5	100,0						
1200	1229,1	1228,5	165,0	1182,0	23,6	161,4	1182,0	23,6	164,2	1183,2	23,0	157,6	1187,0	21,1	145,1	1188,0	20,6	141,8						
1400	1433,1	1432,5	165,0	1379,0	27,1	218,2	1378,6	27,3	221,4	1380,0	26,6	213,3	1384,8	24,2	195,0	По специальному заказу								
1600	1637,1	1636,5	165,0	1575,4	30,9	284,0	1575,4	30,9	287,2	1577,0	30,1	277,4	По специальному заказу											
1800	1841,1	1840,5	165,0	1772,2	34,5	358,0	1772,0	34,6	361,6	1773,6	33,8	350,5							По специальному заказу					
2000	2045,1	2044,5	165,0	1970,6	37,3	430,6	1968,4	38,4	446,8	По специальному заказу														
2200	2249,0	2248,5	165,0	2165,3	41,9	534,1	2164,9	42,1	541,0													По специальному заказу		
2400	2453,1	2452,5	165,0	2362,4	45,4	631,9	По специальному заказу																	
2600	2657,1	2656,5	165,0	2559,0	49,1	740,2				По специальному заказу														

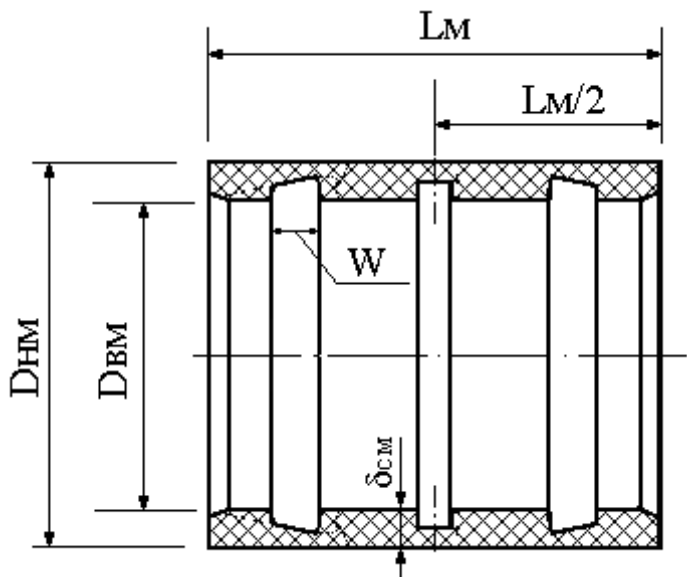
* вес 1 п.м. трубы без муфты

Пример условного обозначения

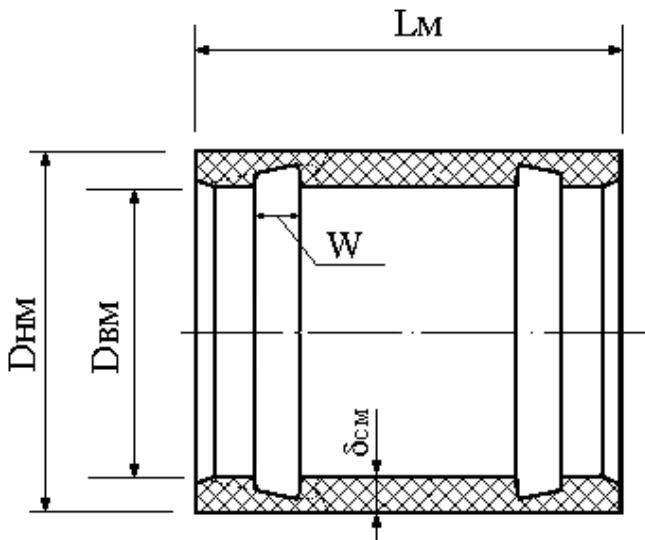
Труба из композиционного материала на основе полиэфирных связующих для транспортировки бытовых стоков, условным диаметром Dy 800 мм, жесткостью G 5000 Па, условным давлением Py 1 атм. (безнапорная), изготовленная в соответствии с настоящим стандартом

Труба КМП-К 800-5000-1 обозначение стандарта

МУФТА С ЦЕНТРАЛЬНЫМ УПОРОМ



МУФТА БЕЗ ЦЕНТРАЛЬНОГО УПОРА

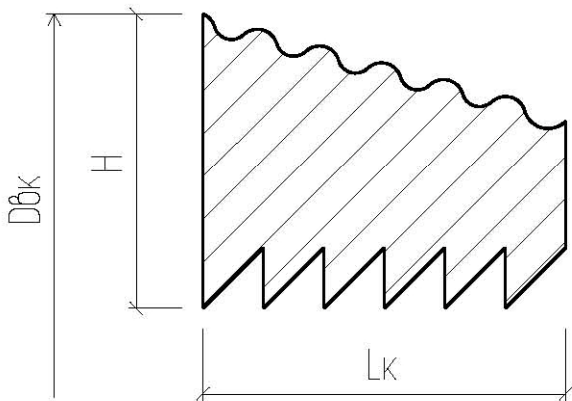


Dy (DN), мм	Dвм, мм	W, мм	Lм, мм	Py(PN)=10 атм.			Py(PN)=16 атм.			Py(PN)=20 атм.		
				Dнм, мм	δсм, мм	Вес*, кг	Dнм, мм	δсм, мм	Вес*, кг	Dнм, мм	δсм, мм	Вес*, кг
300	316,5	24,0	270,0	350,8	17,2	9,1	353,6	18,6	9,9	355,4	19,5	10,4
350	368,5	24,0	270,0	403,6	17,6	10,7	407,0	19,3	11,9	409,0	20,3	12,6
400	415,0	24,0	270,0	450,1	17,6	12,0	454,7	19,9	13,7	457,1	21,1	14,6
450	466,0	24,0	270,0	501,9	18,0	13,6	505,9	20,0	15,3	508,5	21,3	16,4
500	517,0	24,0	270,0	553,9	18,5	15,5	558,3	20,7	17,5	561,3	22,2	18,9
600	619,0	34,0	330,0	665,7	23,4	29,0	671,3	26,2	32,7	674,7	27,9	35,0
700	721,0	34,0	330,0	768,7	23,9	34,2	775,7	27,4	39,6	779,1	29,1	42,2
800	823,0	34,0	330,0	871,9	24,5	39,8	879,1	28,1	46,0	883,7	30,4	50,1
900	925,0	34,0	330,0	975,7	25,4	46,2	983,5	29,3	53,7	988,7	31,9	58,8
1000	1 027,0	34,0	330,0	1 079,1	26,1	52,5	1 087,9	30,5	62,0	1 093,7	33,4	68,2
1200	1 231,0	34,0	330,0	1 285,9	27,5	66,0	1 296,5	32,8	79,4	1 303,9	36,5	88,9
1400	1 435,0	34,0	330,0	1 493,1	29,1	81,0	1 505,1	35,1	98,6	Не применяется		
1600	1 639,0	34,0	330,0	1 699,9	30,5	96,7	1 713,9	37,5	120,3			
1800	1 843,0	34,0	330,0	1 906,3	31,7	113,0	1 921,7	39,4	141,8			
2000	2 047,0	34,0	330,0	2 113,3	33,2	131,1	2 130,5	41,8	166,5			
2200	2 251,0	34,0	330,0	2 320,1	34,6	150,0	2 338,7	43,9	192,4			
2400	2 455,0	34,0	330,0	2 526,9	36,0	169,9	2 547,5	46,3	220,6			
2600	2 659,0	34,0	330,0	2 733,9	37,5	191,7	Не применяется					

Размеры и веса муфт с центральным упором и без центрального упора аналогичны.
В стандартном исполнении изготавливается муфта с центральным упором.

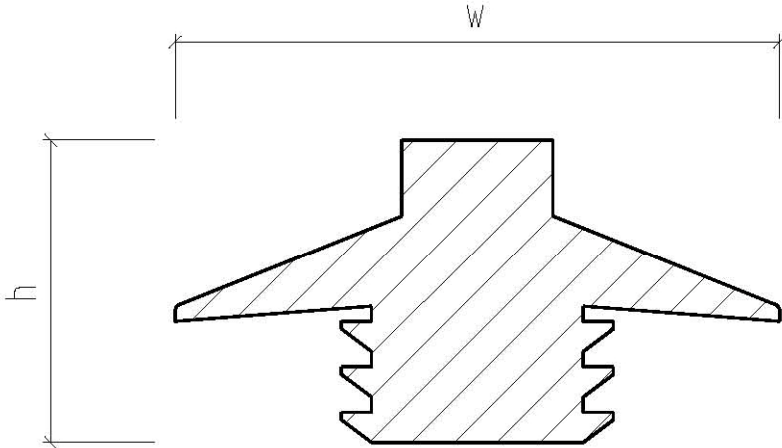
					СК-40/10 МВС		
Изм.	. Лист	Нодок.	Подп.	Дата			
Нач. отдела	Никитина				Соединительные муфты	Стадия	Лист
Проверил	Бурашникова					Р.П.	50
Разработал	Семёнов					ГУП «Мосводосток» отдел по проектированию гидротехнических сооружений	

УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО



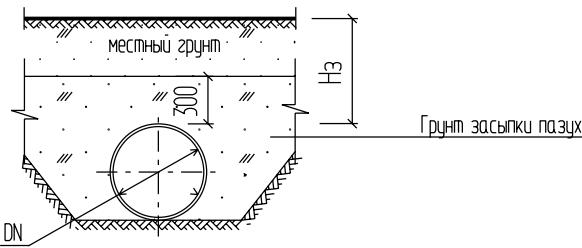
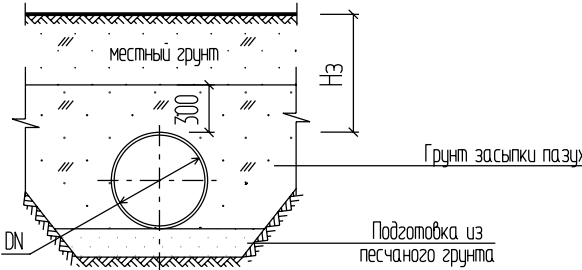
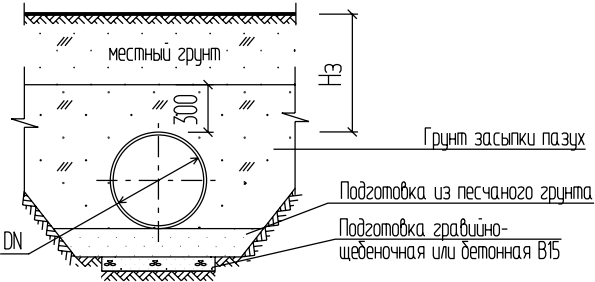
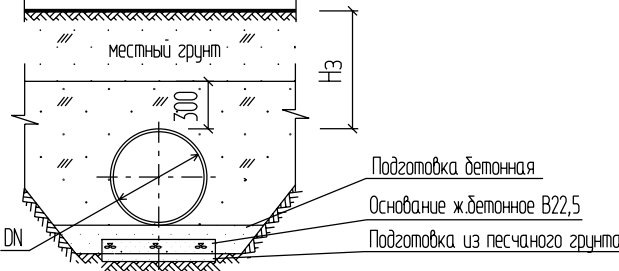
Dy (DN), мм	Dвк, мм	H, мм	Lк, мм	Вес кольца, кг
300	361 ± 1,8	18	20	0,4
350	414 ± 2,1	18	20	0,5
400	466 ± 2,3	18	20	0,5
450	519 ± 2,6	18	20	0,6
500	572 ± 2,9	18	20	0,7
600	675 ± 3,2	22	30	1,4
700	781 ± 3,2	22	30	1,6
800	888 ± 4,0	22	30	1,9
900	994 ± 4,0	22	30	2,1
1 000	1100 ± 4,0	22	30	2,3
1 200	1313 ± 4,2	22	30	2,8
1 400	1525 ± 4,9	22	30	3,3
1 600	1738 ± 5,6	22	30	3,7
1 800	1950 ± 6,2	22	30	4,2
2 000	2163 ± 6,9	22	30	4,6
2 200	2375 ± 7,6	22	30	5,1
2 400	2588 ± 8,3	22	30	5,6
2 600	2802 ± 11,0	22	30	6,0

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УПОР МУФТЫ



Dy (DN), мм	Длина сегмента (кольца) упора, мм	Кол-во на 1 муфты	W, мм	h, мм	Вес (кольца или сегмента) кг/ед.
300	1117,8 ± 5,7	1	30	16,5	0,49
350	1284,3 ± 6,6	1	30	16,5	0,57
400	1447,5 ± 7,2	1	30	16,5	0,66
450	1614,0 ± 8,2	1	40	19,0	0,85
500	1780,4 ± 9,1	1	40	19,0	0,95
600	75	6	40	21,5	0,07
700	75	7	40	21,5	0,07
800	75	8	40	26,5	0,08
900	75	9	40	26,5	0,08
1 000	75	10	40	26,5	0,08
1 200	75	12	40	26,5	0,08
1 400	75	14	40	26,5	0,08
1 600	150	16	40	26,5	0,16
1 800	150	18	40	26,5	0,16
2 000	150	20	40	26,5	0,16
2 200	150	22	40	26,5	0,16
2 400	150	24	40	26,5	0,16
2 600	150	26	40	26,5	0,16

					СК-40/10 МВС			
Изм.	. Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Нач. отдела		Никитина			Уплотнительные кольца и упоры муфт	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Бурашникова				Р.П.	51	
Разработал		Семёнов				ГУП «Мосводосток» отдел по проектированию гидротехнических сооружений		

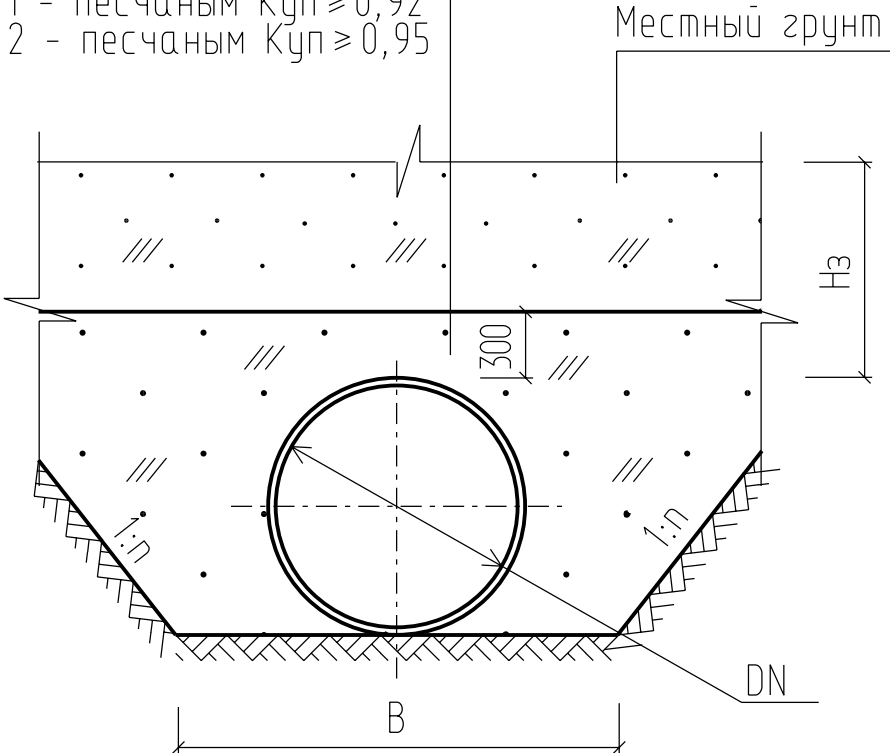
Грунты основания	Схема укладки труб	Тип способа № стр.	Требования к грунтам засыпки пазух	Предельная высота засыпки над верхом труб в м для труб, Нз		
				по ТУ 2296-004-99675234-2007		
				Класс жесткости, Па		
				2500	5000	10000
Песчаные (кроме гравелистых) грунты с расчетным сопротивлением не менее 0,1 МПа (1 кгс/см²) [R ≥ 0,1 МПа(1 кгс/см²)]		<u>1</u>	Песчаный грунт (кроме пылеватого) с уплотнением до Kуп ≥ 0,92	5,0	5,5	6,0
		<u>2</u>	Песчаный грунт (кроме пылеватого) с уплотнением до Kуп ≥ 0,95	6,5	7,0	7,5
Глинистые, гравелистые грунты, крупнообломочные породы с расчетным сопротивлением не менее 0,1 МПа (1 кгс/см²) [R ≥ 0,1 МПа(1 кгс/см²)]		<u>3</u>	Песчаный грунт (кроме пылеватого) с уплотнением до Kуп ≥ 0,92	5,0	5,5	6,0
		<u>4</u>	Песчаный грунт (кроме пылеватого) с уплотнением до Kуп ≥ 0,95	6,5	7,0	7,5
Водонасыщенные грунты с расчетным сопротивлением не менее 0,1 МПа (1 кгс/см²) со слабой водоотдачей [R ≥ 0,1 МПа(1 кгс/см²)]		<u>5</u>	Песчаный грунт (кроме пылеватого) с уплотнением до Kуп ≥ 0,92	3,0	3,5	4,0
		<u>6</u>	Песчаный грунт (кроме пылеватого) с уплотнением до Kуп ≥ 0,95	4,5	5,0	5,5
Грунты с расчетным сопротивлением не менее 0,1 МПа (1 кгс/см²) с возможной неравномерной осадкой [R ≥ 0,1 МПа(1 кгс/см²)]		<u>7</u>	Песчаный грунт (кроме пылеватого) с уплотнением до Kуп ≥ 0,92	3,0	3,5	4,0
		<u>8</u>	Песчаный грунт (кроме пылеватого) с уплотнением до Kуп ≥ 0,95	4,5	5,0	5,5

Расчеты предельных высот засыпки выполнены по методике Руководства по применению стеклопластиковых труб "Fiberglass Pipe Design, 2e(M45)(Awwa Manual)" при условиях отсутствия внешней нагрузки (нагрузки от транспортных средств и от от других объектов над трассой трубопровода) и грунтовых вод.

					СК-40/10 МВС			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пределы применения труб из стеклопластика	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Никитина					р.п.	52	
Проектир.	Бурашникова					ГУП 'МОСВОДОСТОК' отдел по проектированию гидротехнических сооружений		
Проверил	Карпов							

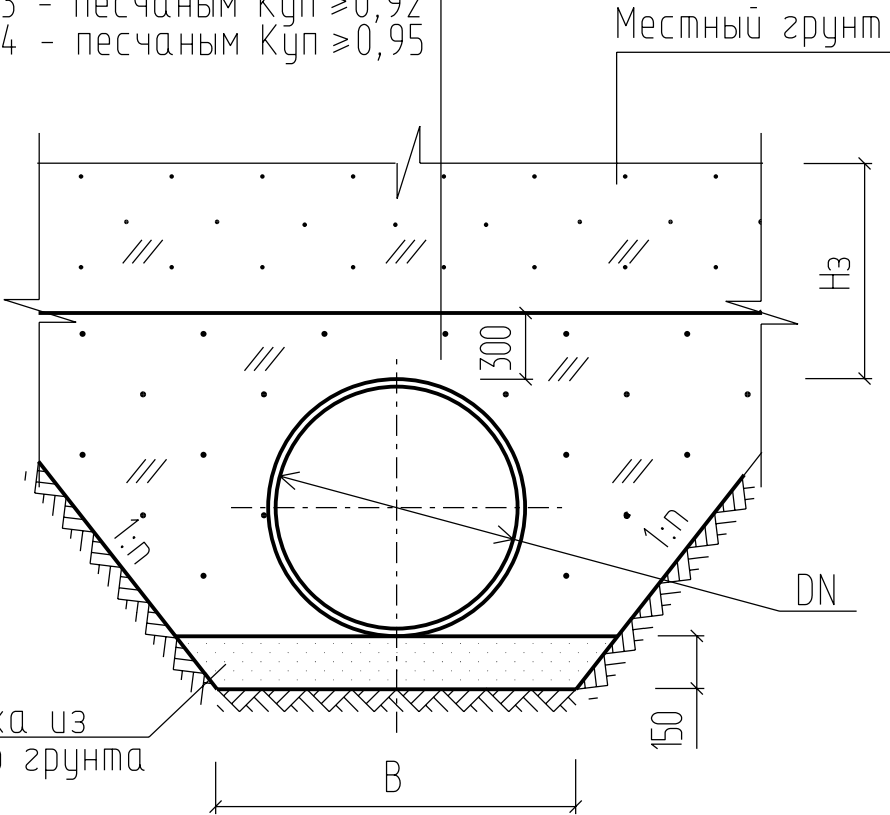
Тип 1,2

Засыпка грунтом с повышенной степенью уплотнения
для типа 1 - песчаным $K_{уп} \geq 0,92$
для типа 2 - песчаным $K_{уп} \geq 0,95$



Тип 3,4

Засыпка грунтом с повышенной степенью уплотнения
для типа 3 - песчаным $K_{уп} \geq 0,92$
для типа 4 - песчаным $K_{уп} \geq 0,95$



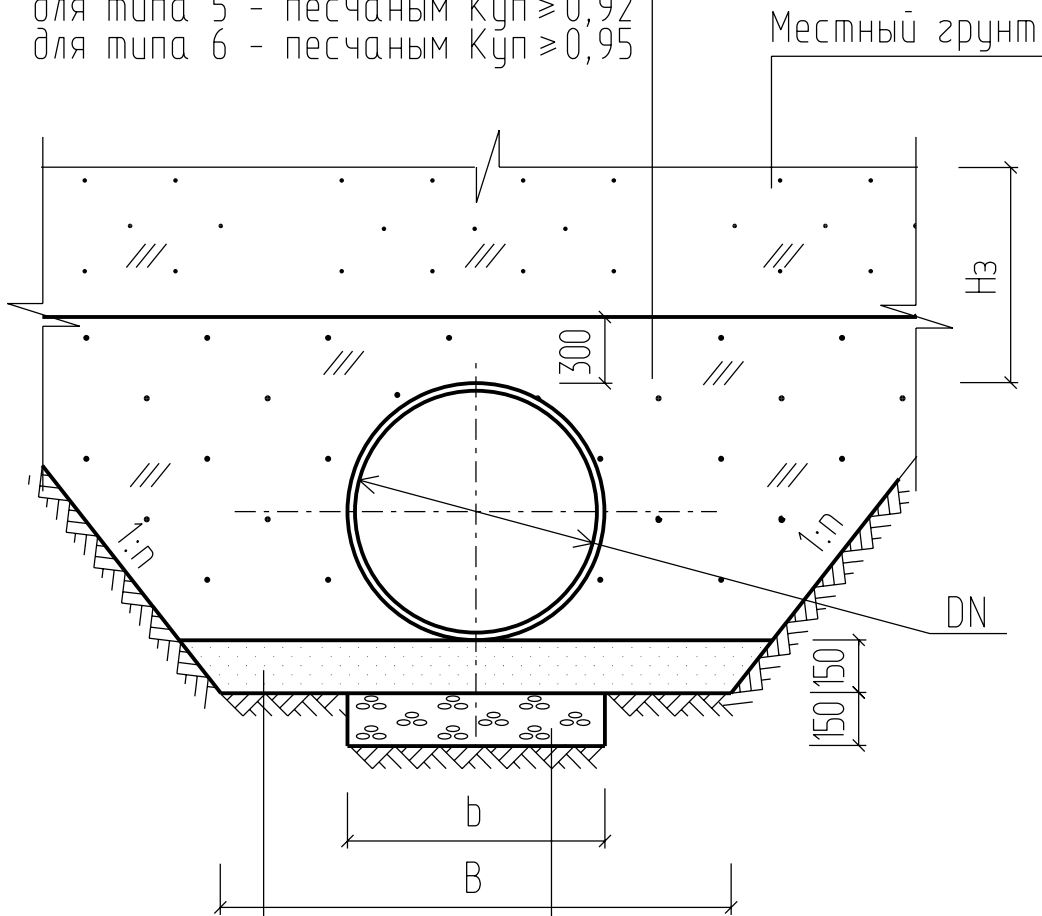
Наружн. диаметр трубы DN, мм	Размеры траншеи, В, мм	Расход материалов на 10п.м. трубопровода, м³		
		Подготовка из песчаного грунта в траншее с откосами 1:n		
		1:0	1:0,5	1:1
300	1100	1,65	1,76	1,87
350	1150	1,73	1,84	1,95
400	1200	1,80	1,91	2,02
450	1250	1,88	1,99	2,10
500	1300	1,95	2,06	2,17
600	1400	2,10	2,21	2,32
700	1500	2,25	2,36	2,47
800	1600	2,40	2,51	2,62
900	1700	2,55	2,66	2,77
1000	2000	3,00	3,11	3,22
1200	2200	3,30	3,41	3,52
1400	2400	3,60	3,71	3,82
1600	2600	3,90	4,01	4,12
1800	3000	4,50	4,61	4,72
2000	3200	4,80	4,91	5,02
2200	3400	5,10	5,21	5,32
2400	3600	5,40	5,51	5,62
2600	4400	6,60	6,71	6,82

1. Объемы работ даны при способе укладки отдельными трубами.
2. Засыпка траншей производится песчаным грунтом с уплотнением $K_{уп} \geq 0,92$; $K_{уп} \geq 0,95$ (применение песчаных пылеватых грунтов не допускается).
3. При укладке труб на участках пересечения с автомобильными дорогами, улицами, проездами и площадями населенных пунктов и промышленных площадок, имеющими покрытия усовершенствованного типа, засыпка траншей на всю глубину должна производиться песчаным грунтом с послойным уплотнением $K_{уп} \geq 0,95$.

					СК-40/10 МВС			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Укладка труб на грунтовое плоское основание с засыпкой грунтом с повышенной степенью уплотнения	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.	Никитина					р.п.	53	
Проектир.	Бурашникова					ГУП 'МОСВОДОСТОК' отдел по проектированию гидротехнических сооружений		
Проверил	Карпов							

Тип 5,6

Засыпка грунтом с повышенной
степенью уплотнения
для типа 5 - песчаным $K_{уп} \geq 0,92$
для типа 6 - песчаным $K_{уп} \geq 0,95$



Подготовка из
песчаного грунта
 $K_{уп} \geq 0,95$

Подготовка гравийно-щебеночная,
втрамбованная в грунт
или бетонная класса B15

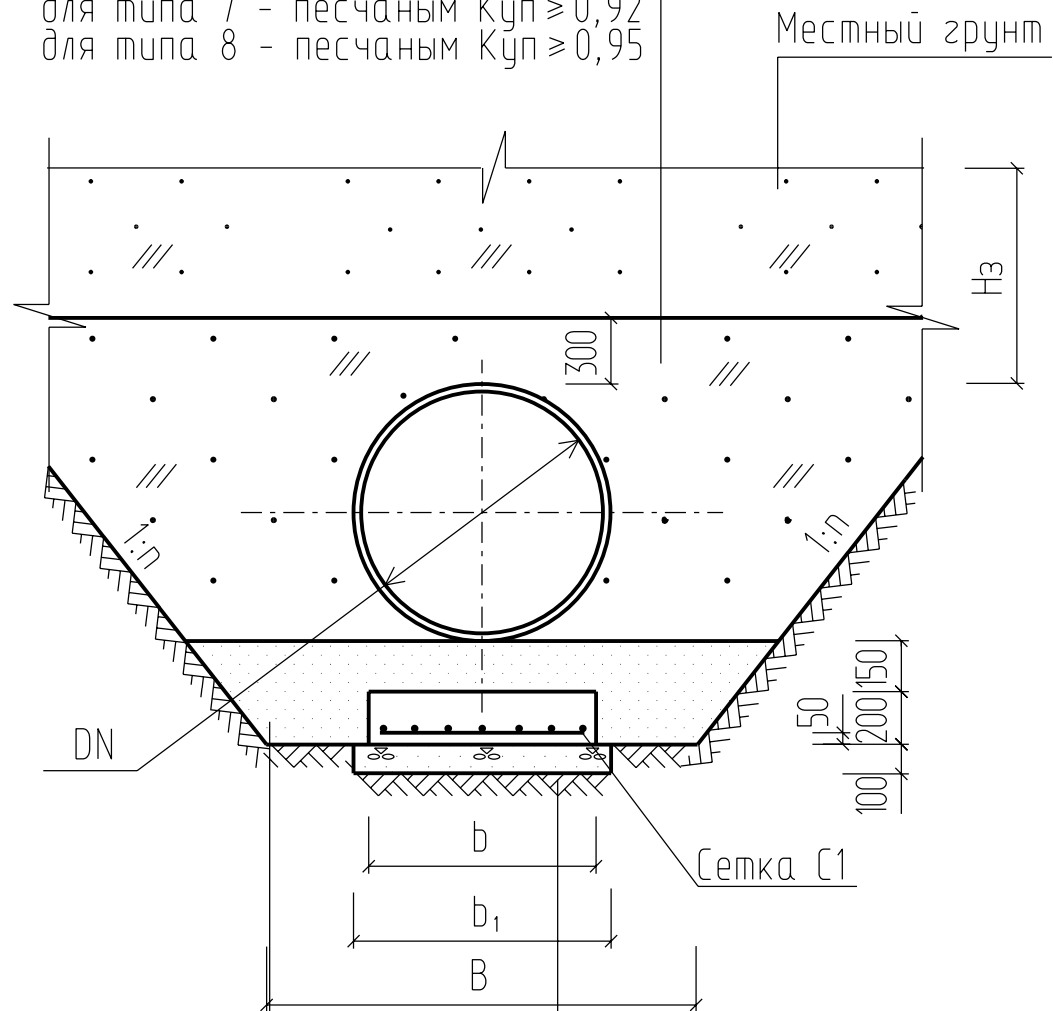
Наружн. диаметр трубы DN, мм	Размеры, мм			Расход материалов на 10п.м. трубопровода, м ³		
	Траншеи, В	Подго- товки б	Подготовка гравийно- щебеночная или бетон класса B15	Подготовка из песчаного грунта в траншее с откосами 1:n		
				1:0	1:0,5	1:1
300	1100	400	0,60	1,65	1,76	1,87
350	1150	450	0,68	1,73	1,84	1,95
400	1200	500	0,75	1,80	1,91	2,02
450	1250	550	0,83	1,88	1,99	2,10
500	1300	600	0,90	1,95	2,06	2,17
600	1400	700	1,05	2,10	2,21	2,32
700	1500	800	1,20	2,25	2,36	2,47
800	1600	900	1,35	2,40	2,51	2,62
900	1700	1000	1,50	2,55	2,66	2,77
1000	2000	1100	1,65	3,00	3,11	3,22
1200	2200	1300	1,95	3,30	3,41	3,52
1400	2400	1500	2,25	3,60	3,71	3,82
1600	2600	1700	2,55	3,90	4,01	4,12
1800	3000	1900	2,85	4,50	4,61	4,72
2000	3200	2100	3,15	4,80	4,91	5,02
2200	3400	2300	3,45	5,10	5,21	5,32
2400	3600	2500	3,75	5,40	5,51	5,62
2600	4400	2700	4,05	6,60	6,71	6,82

1. Объемы работ даны при способе укладки отдельными трубами.
2. Засыпка траншей производится песчаным грунтом с уплотнением $K_{уп} \geq 0,92$; $K_{уп} \geq 0,95$ (применение песчаных пылеватых грунтов не допускается).
3. При укладке труб на участках пересечения с автомобильными дорогами, улицами, проездами и площадями населенных пунктов и промышленных площадок, имеющими покрытия усовершенствованного типа, засыпка траншей на всю глубину должна производиться песчаным грунтом с послойным уплотнением $K_{уп} \geq 0,95$.

					СК-40/10 МВС		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Нач. отд.	Никитина				Укладка труб на гравийно-щебеночную или бетонную подготовку с засыпкой грунтом с повышенной степенью уплотнения	Стадия	Лист
Проектир.	Бурашникова					р.п.	54
Проверил	Карпов					ГУП 'МОСВОДОСТОК' отдел по проектированию гидротехнических сооружений	

Туп 7,8

Засыпка грунтом с повышенной	
степенью уплотнения	
для типа 7 - песчаным	$K_{уп} \geq 0,92$
для типа 8 - песчаным	$K_{уп} \geq 0,95$



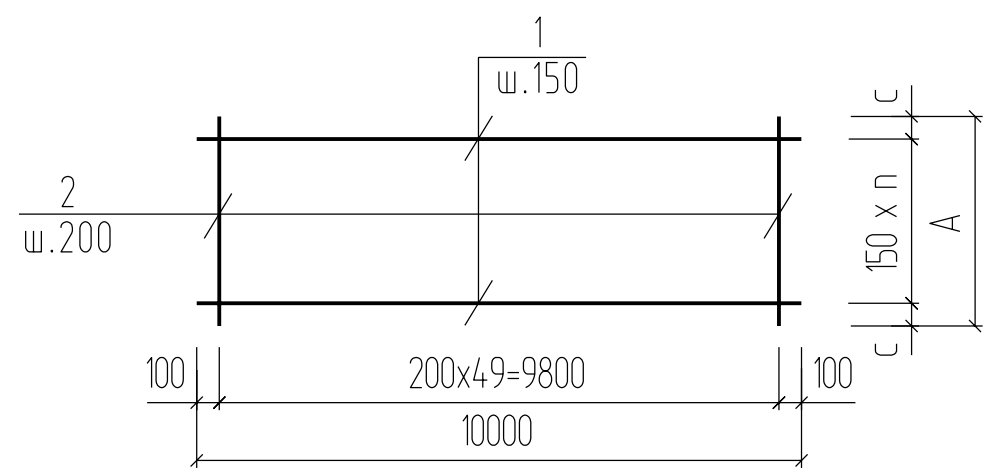
Подготовка из
песчаного грунта
 $K_{up} \geq 0,95$

Подготовка бетонная
класса В15

Наружн. диаметр трубы DN, мм	Размеры, мм			Марка сетки	Расход материалов на 10п.м. трубопровода					
	Траншеи, В	Подготовки	Основания		Подготовка бетонная, бетон класса В15 м³	Основание железобетонное		Подготовка из песчаного грунта в траншее с откосами 1:п, м³		
		б ₁				б	Бетон класса В22,5 м³	Арматурная сталь кг	1:0	1:0,5
300	1100	700	600	С1-1	0,70	1,20	46,38	2,65	3,26	3,88
350	1150	750	650	С1-2	0,75	1,30	47,37	2,73	3,34	3,95
400	1200	800	700	С1-3	0,80	1,40	57,24	2,80	3,41	4,03
450	1250	850	750	С1-4	0,85	1,50	58,23	2,88	3,49	4,10
500	1300	900	800	С1-5	0,90	1,60	59,21	2,95	3,56	4,18
600	1400	1000	900	С1-6	1,00	1,80	70,07	3,10	3,71	4,33
700	1500	1100	1000	С1-7	1,10	2,00	72,04	3,25	3,86	4,348
800	1600	1200	1100	С1-8	1,20	2,20	82,90	3,40	4,01	4,63
900	1700	1300	1200	С1-9	1,30	2,40	93,75	3,55	4,16	4,78
1000	2000	1400	1300	С1-10	1,40	2,60	104,61	4,40	5,01	5,63
1200	2200	1600	1500	С1-11	1,60	3,00	117,44	4,70	5,31	5,93
1400	2400	1800	1700	С1-12	1,80	3,40	130,27	5,00	5,61	6,23
1600	2600	2000	1900	С1-13	2,00	3,80	151,98	5,30	5,91	6,53
1800	3000	2200	2100	С1-14	2,20	4,20	164,81	6,30	6,91	7,53
2000	3200	2400	2300	С1-15	2,40	4,60	177,64	6,60	7,21	7,83
2200	3400	2600	2500	С1-16	2,60	5,00	199,35	6,90	7,51	8,13
2400	3600	2800	2700	С1-17	2,80	5,40	212,18	7,20	7,81	8,43
2600	4400	3000	2900	С1-18	3,00	5,80	225,01	9,60	10,21	10,83

1. Объемы работ даны при способе укладки отдельными трубами.
2. Засыпка траншей производится песчаным грунтом с уплотнением $K_{уп} \geq 0,92$; $K_{уп} \geq 0,95$ (применение песчаных пылеватых грунтов не допускается).
3. При укладке труб на участках пересечения с автомобильными дорогами, улицами, проездами и площадями населенных пунктов и промышленных площадок, имеющими покрытия усовершенствованного типа, засыпка траншей на всю глубину должна производиться песчаным грунтом с послойным уплотнением $K_{уп} \geq 0,95$.
4. Удельный вес грунта в сухом состоянии при повышенной степени уплотнения должен быть не менее $1,5 \text{ т/м}^3$ при засыпке песчаным грунтом и супесями, при засыпке суглинками и глинами $1,6 \text{ т/м}^3$.
5. Арматурные сетки С1 - см. стр. №53.

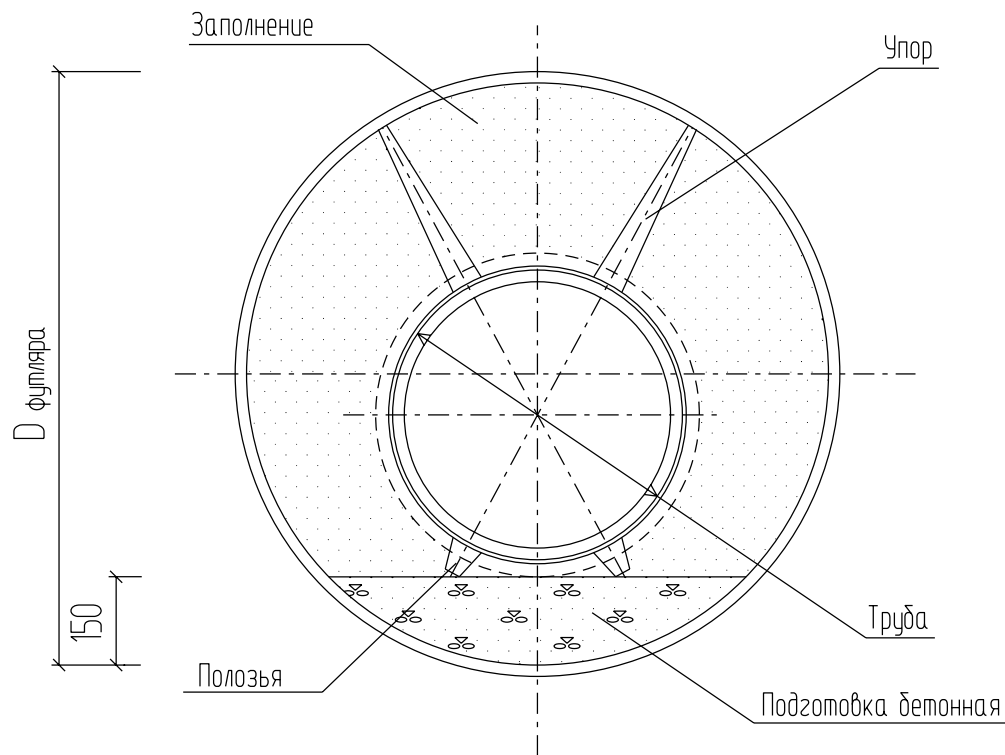
					СК-40/10 МВС			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Нач. отд.	Никитина				Укладка труб на железобетонное плоское основание с засыпкой грунтом с повышенной степенью уплотнения	Стадия	Лист	Листов
Проектир.	Бурашникова					р.п.	55	
Проверил	Карпов					ГУП 'МОСВОДОСТОК' отдел по проектированию гидротехнических сооружений		



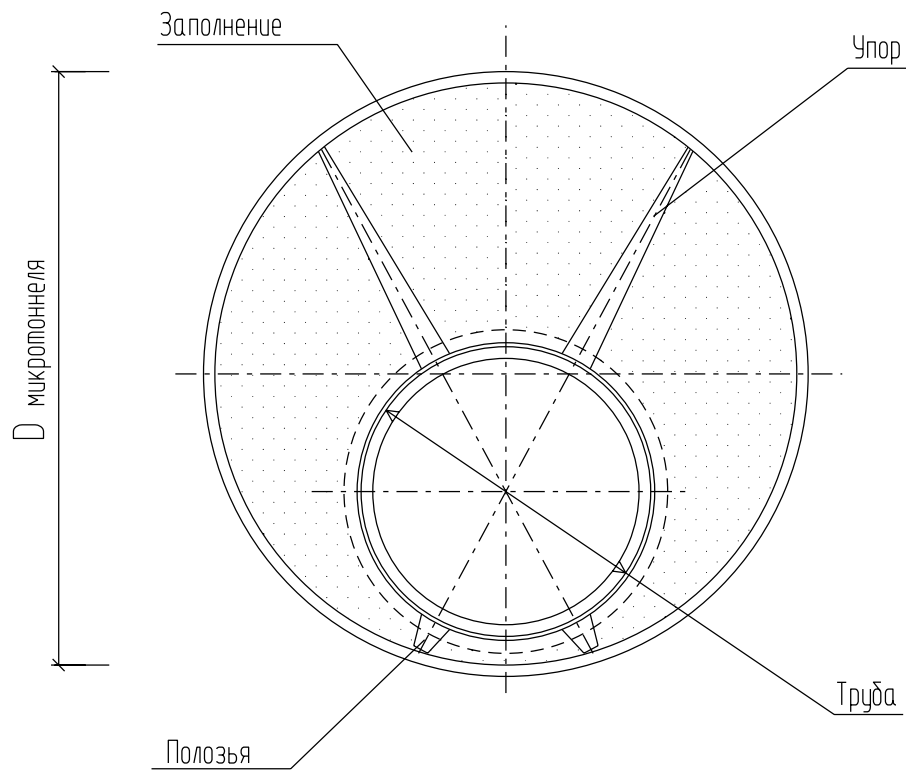
Марка изделия	Размеры, мм		п	Поз.	Наименование	Кол.	Масса изделия, кг
	А	с					
С1-1	550	50	3	1	Ø12 А-I L=10000	4	46,38
				2	Ø8 А-I L=550	50	
С1-2	600	75	3	1	Ø12 А-I L=10000	4	47,37
				2	Ø8 А-I L=600	50	
С1-3	650	25	4	1	Ø12 А-I L=10000	5	57,24
				2	Ø8 А-I L=650	50	
С1-4	700	50	4	1	Ø12 А-I L=10000	5	58,23
				2	Ø8 А-I L=700	50	
С1-5	750	75	4	1	Ø12 А-I L=10000	5	59,21
				2	Ø8 А-I L=750	50	
С1-6	850	50	5	1	Ø12 А-I L=10000	6	70,07
				2	Ø8 А-I L=850	50	
С1-7	950	75	5	1	Ø12 А-I L=10000	6	72,04
				2	Ø8 А-I L=950	50	
С1-8	1050	75	6	1	Ø12 А-I L=10000	7	82,90
				2	Ø8 А-I L=1050	50	
С1-9	1150	50	7	1	Ø12 А-I L=10000	8	93,75
				2	Ø8 А-I L=1150	50	
С1-10	1250	25	8	1	Ø12 А-I L=10000	9	104,61
				2	Ø8 А-I L=1250	50	
С1-11	1450	50	9	1	Ø12 А-I L=10000	10	117,44
				2	Ø8 А-I L=1450	50	
С1-12	1650	75	10	1	Ø12 А-I L=10000	11	130,27
				2	Ø8 А-I L=1650	50	
С1-13	1850	25	12	1	Ø12 А-I L=10000	13	151,98
				2	Ø8 А-I L=1850	50	
С1-14	2050	50	13	1	Ø12 А-I L=10000	14	164,81
				2	Ø8 А-I L=2050	50	
С1-15	2250	75	14	1	Ø12 А-I L=10000	15	177,64
				2	Ø8 А-I L=2250	50	
С1-16	2450	25	16	1	Ø12 А-I L=10000	17	199,35
				2	Ø8 А-I L=2450	50	
С1-17	2650	50	17	1	Ø12 А-I L=10000	18	212,18
				2	Ø8 А-I L=2650	50	
С1-18	2850	75	18	1	Ø12 А-I L=10000	19	225,01
				2	Ø8 А-I L=2850	50	

					СК-40/10 МВС			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Нач. отд.	Никитина				Сетка С1-1 ... С1-18	Стадия	Лист	Листов
Проектир.	Бурашникова					р.п.	56	
Проверил	Карпов					ГУП 'МОСВОДОСТОК' отдел по проектированию гидротехнических сооружений		

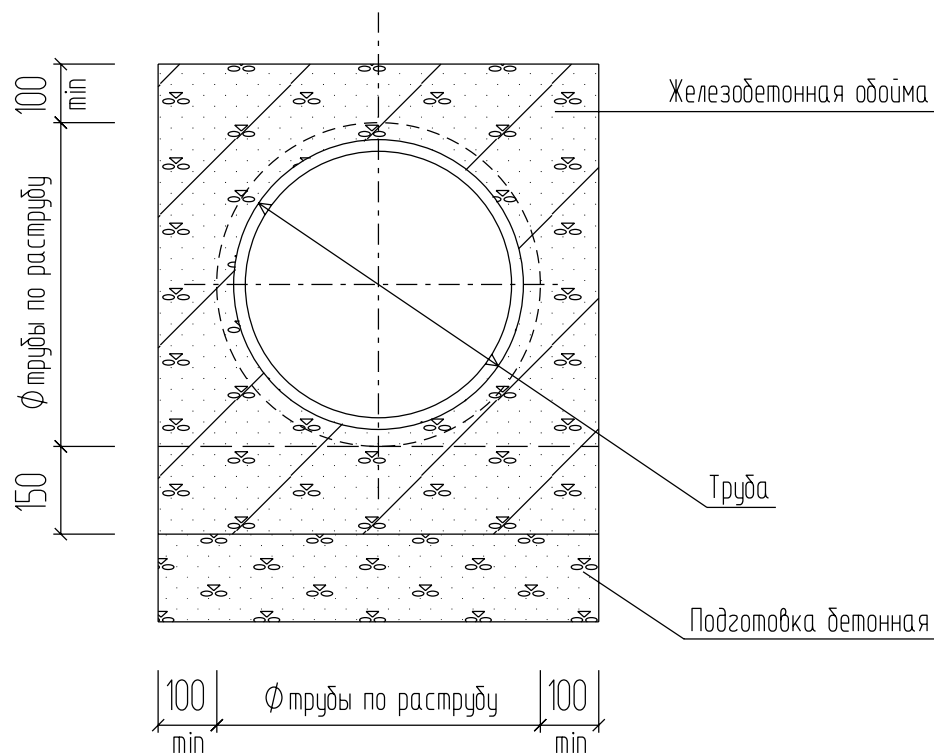
УКЛАДКА ТРУБ В СТАЛЬНОМ ФУТЛЯРЕ



УКЛАДКА ТРУБ В В МИКРОТОННЕЛЕ



КОНСТРУКЦИЯ Ж.Б. ОБОЙМЫ НА ТРУБАХ



1. При прокладке труб в стальных футлярах и микротоннелях необходимо разрабатывать проект крепления труб для каждого случая индивидуально.
2. Конструкция и армирование железобетонных обойм для труб необходимо разрабатывать для каждого случая индивидуально.
3. Бетонную подготовку в стальных футлярах из монолитного бетона необходимо выполнять для обеспечения проектного уклона канализации.
4. Микротоннель сооружать с проектным уклоном канализации.
5. Заполнение межтрубного пространства необходимо выполнять цементным раствором при помощи бетононасосов.
6. Для предотвращения всплытия и деформации труб при заполнении межтрубного пространства трубопровод необходимо заполнить водой.
7. Шаг хомутов и упоров должен предотвращать деформацию труб при заполнении межтрубного пространства.

					СК-40/10 МВС			
Изм.	Лист	# документа	Подпись	Дата				
Нач. отд.	Никитина				Укладка труб из стеклопластика в стальных футлярах, микротоннелях и железобетонных обоймах	Стадия	Лист	Листов
Проектир.	Бурашникова					р.п.	57	
Проверил	Карпов					ГУП 'МОСВОДОСТОК' отдел по проектированию гидротехнических сооружений		