



**БЕЗНАПОРНЫЕ
КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**



Содержание

- 1. О компании**
- 2. Введение**
- 3. Стандартные лабораторные испытания**
- 4. Сортамент труб «РГК РР-В» с интегрированным раструбом**
- 5. Сортамент труб «РГК СВТ»**
- 6. Гидравлический расчет труб «РГК СВТ»**
- 7. Трубы дренажные «РГК РР-В» с перфорацией**
- 8. Сортамент фитинги «РГК РР-В»**
- 9. Транспортирование и хранение**
 - 9.1 Требования к условиям штабелирования труб «РГК РР-В»
 - 9.2 Требования Группы «РГК» к автотранспорту
- 10. Статика**
 - 10.1 Взаимодействие труб «РГК» с окружающим грунтом
 - 10.2 Нагрузки
 - 10.3 Типы почв по стандарту
 - 10.4 Типы засыпки
- 11. Гидравлический расчет канализационных самотечных безнапорных систем «РГК»**
- 12. Программное обеспечение и таблицы расчетов**
- 13. Уклоны и скорости потока в трубах «РГК»**
- 14. Требования к укладке труб «РГК РР-В»**
- 15. Гидравлические расчеты**
- 16. Полимерные колодцы «РГК» для безнапорной канализации**
 - 16.1 Преимущества
 - 16.2 Сборка (ASM) комплектация
 - 16.3 Конфигурация стандартной лотковой части
 - 16.4 Программное обеспечение для расчета конструкции колодца
 - 16.5 Программные испытания
 - 16.6 Типовые схемы исполнения
 - 16.7 Классификация люков
 - 16.8 Нагрузки
- 17. Разрешительная документация**
- 18. Библиография**



Группа компаний «РГК» лидер в производстве полимерных трубопроводов в России и странах СНГ

Группа компаний «РГК» основана в 2018 году и за несколько лет стала в своем роде локомотивом по производству полимерной продукции. На данный момент компания выбрала вектор развития в расширении парка станков различных мощностей и конфигураций. На сегодняшний день парк насчитывает более пятнадцати экструзионных линий, более пяти машин пластавтоматов, а также станков полуавтоматического действия. Общие производственные мощности это более 30 тыс кв.м, складские площади различного назначения более 80 тыс кв.м. Объем переработки более 50 тыс. в год. Численность компании более 500 человек.

Основные направления деятельности:

- ① Производство полиэтиленовых труб для водотеплоснабжения и отведения.
- ② Производство полиэтиленовых труб для газоснабжения.
- ③ Производство полипропиленовых труб для канализации.
- ④ Производство полимерных изделий (колодцы и камеры) для водоснабжения и водоотведения.
- ⑤ Производство полимерных фитингов для различных сфер.

Продукция:

- ▶ Полимерные трубы для наружных сетей газоснабжения, водоснабжения и водоотведения, тепло и электросетей.
- ▶ Фитинги для всей линейки продуктов.
- ▶ Колодцы, Емкости, Камеры и остальные линейки продуктов.

Преимущества продукции:

- ▶ Высокое качество первичных материалов.
- ▶ Использование передовых технологий производства.
- ▶ Гарантийный и постгарантийный срок эксплуатации
- ▶ Простота и удобство монтажа.

Производственные мощности:

В настоящий момент ГК «РГК» обладает тремя собственными производственными площадками: в п. Песчаные Ковали, РТ («Интерпластик»); в п. Богородское, РТ; РГК-Синтез (на территории ПАО «СИБУР-Холдинг»). Всего ГК «РГК» обладает более 15 производственными линиями, на которых производится свыше 50 000 тонн продукции в год.

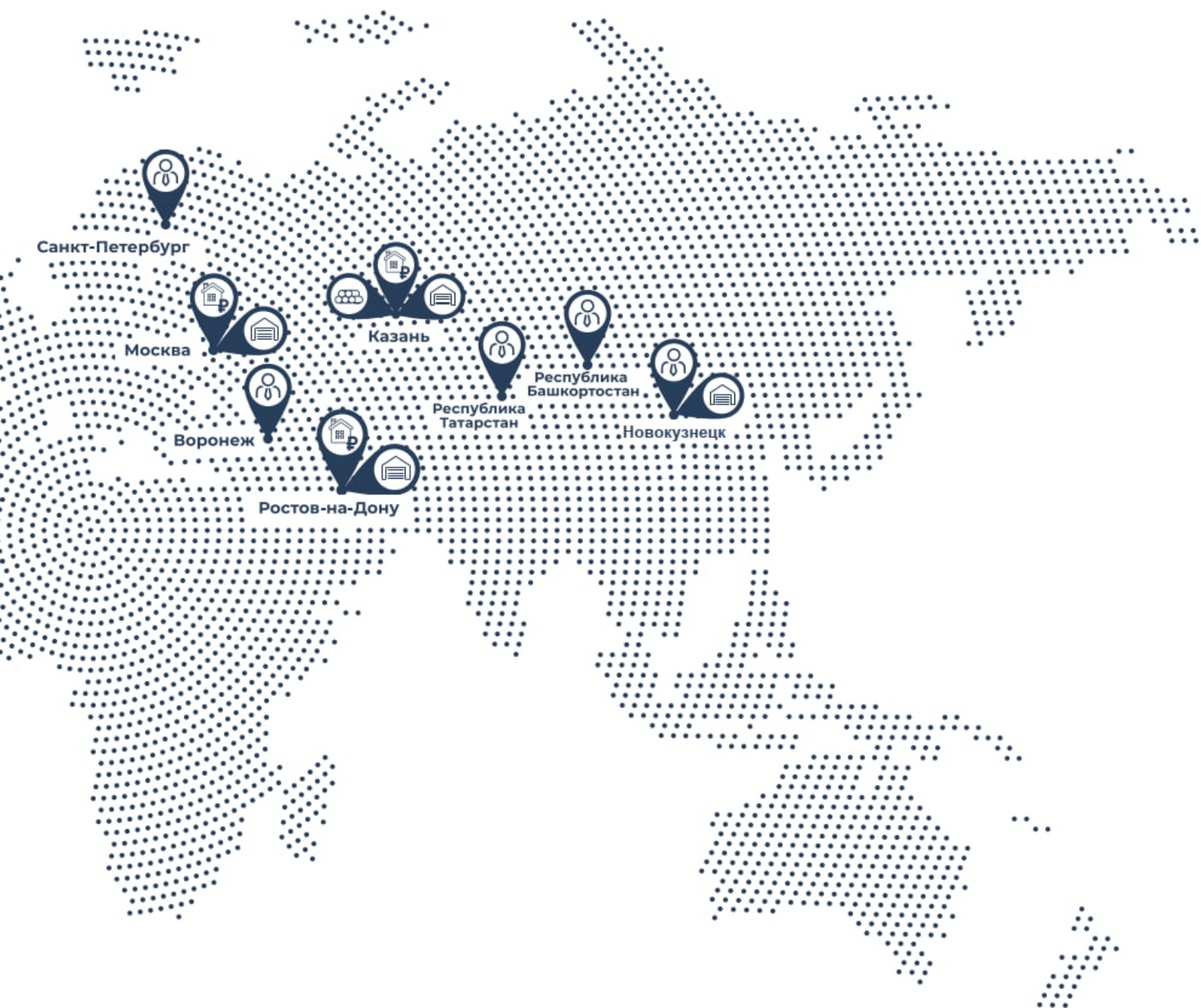
Услуги:

Помимо производства и поставки материалов, самостоятельным направлением является строительная отрасль и сопутствующее ей направление проектирования инженерных систем и сетей различного назначения. Компания имеет свой инжиниринговый центр и проектное бюро.

Контроль качества (ОТК, ОКК):

«РГК» уделяет особое внимание контролю качества на всех этапах производства. Входной контроль первичного гранулятора (крошка), линейный контроль на всех линиях производственного процесса и сдача продукции на склад под особым контролем - в результате продукция приходит на склад уже в товарном виде.

Также компания ведет работы по улучшению системы менеджмента качества (ISO) как на территории предприятия так, и внутри самой компании, проводя регулярную аттестацию сотрудников по регламенту.



ПРОИЗВОДСТВО



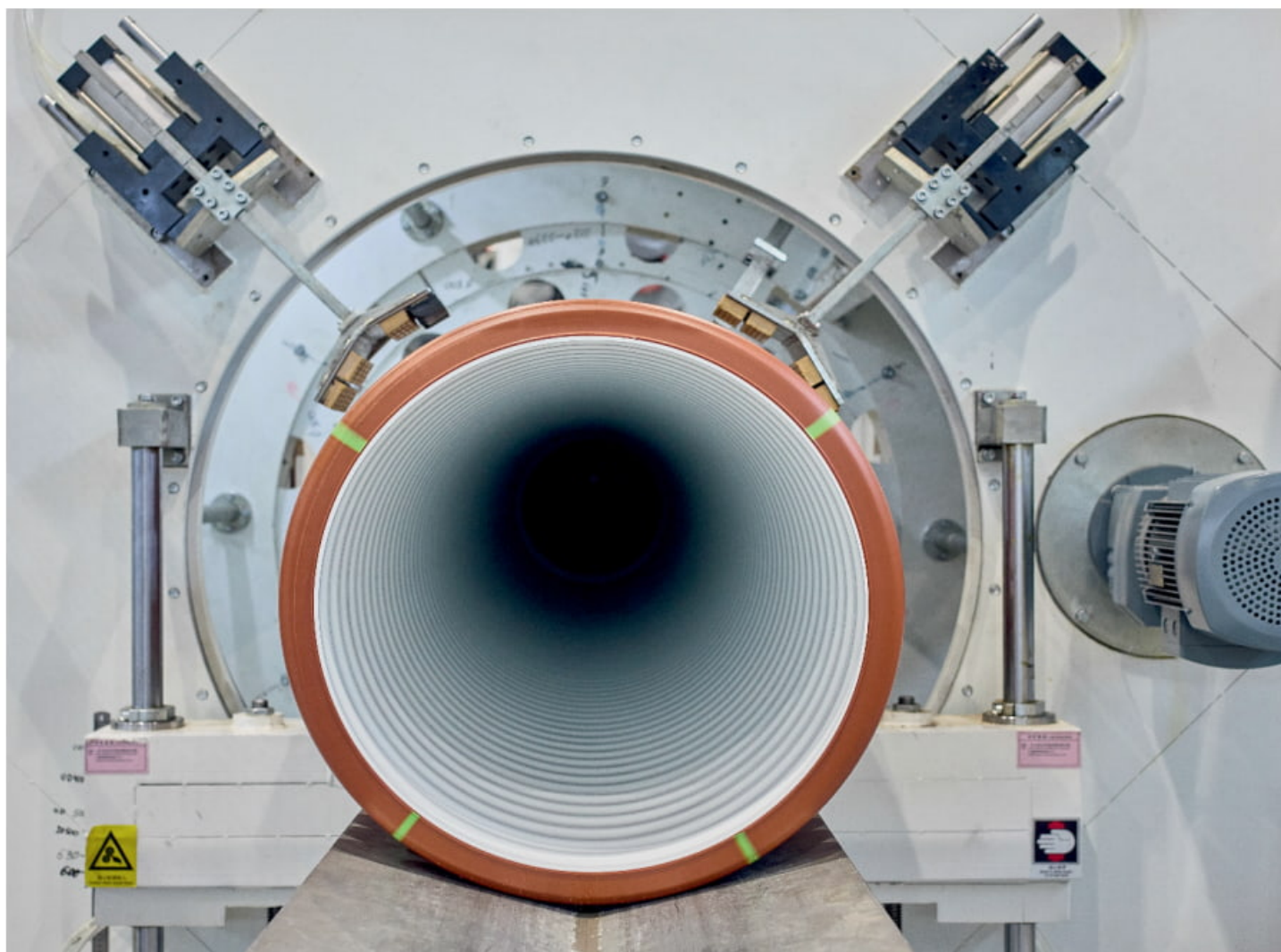
ДИЛЕР



ОФИС ПРОДАЖ



СКЛАД



ВВЕДЕНИЕ

Трубы и фитинги «РГК РР-В» отличаются особой структурой внутреннего гладкого слоя и профилированного внешнего слоя.

Такая структура позволяет при минимальных затратах сырья и малом весе достичь высокой поперечной жесткости кольца ($SN > 8 \text{ кН/м}^2$, $SN > 10 \text{ кН/м}^2$, $SN > 16 \text{ кН/м}^2$, $SN > 24 \text{ кН/м}^2$).

SN – (номинальная кольцевая жесткость)

Уникальность конструкции в том, что она гарантирует высокую эластичность и устойчивость к динамическому и статическому давлению.

Полипропилен (PP-B) — это последнее поколение термопластичных материалов, которые используются для производства трубных систем. Этот материал сочетает в себе стабильность поливинилхлорида (ПВХ) и эластичность полиэтилена (ПЭ).

Это делает его сбалансированным и наиболее подходящим для выполнения сложных требований стандарта EN 13476.

Практика производства термопластичных систем по методу коэкструзии показывает, что окрашивание готовых изделий в черный цвет обусловлено тем, что использование вторичного сырья (лома) делает технологически невозможным производство материалов с однородным цветом, отличным от черного.

Именно поэтому ООО РГК выпускает свою продукцию в цвете, отличном от черного, еще раз неопровержимо доказывая использование только первичного сырья.



ПРИЛОЖЕНИЕ

Безнапорные системы «РГК» предназначены для гравитационного отвода: бытовых, производственных, дождевых, смешанных дренажных вод

ПРЕИМУЩЕСТВА

- ▶ Устойчивость к истиранию
- ▶ Химическая стойкость (от pH=2 до pH=12)
- ▶ Устойчивость к высоким температурам (60°C при постоянном потоке и от 95°C до 100°C при кратковременном залповом сбросе)
- ▶ Ударопрочность
- ▶ Гарантированная жесткость SN>8 кН/м², SN>10 кН/м², SN>16 кН/м², SN>24 кН/м² для труб — в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54475
- ▶ Удобная транспортировка
- ▶ Быстрый и легкий монтаж
- ▶ Легкий раскрой
- ▶ Матричные литые эластомерные прокладки
- ▶ Гарантированная водонепроницаемость герметичность системы от -0,3 бар до +0,5 бар в соответствии с требованиями
- ▶ Малый вес
- ▶ Длительный срок эксплуатации
- ▶ Низкий коэффициент гидравлической шероховатости - теоретическая 0,0011 мм, эксплуатационная 0,015 мм (местные сопротивления не включены)
- ▶ Высокая гидравлическая проводимость
- ▶ Полный спектр соединительных элементов (фитинги)
- ▶ Совместимость с гладкостенными трубами ПЭ благодаря уникальной системе переходов
- ▶ Интегрированная часть всей канализационной системы труб, фитингов люков и оборудования
- ▶ Светлая внутренняя поверхность для легкой инспекции
- ▶ Гарантированная устойчивость системы к слабым и лессовым грунтам
- ▶ Все элементы системы РГК производятся под постоянным и тщательным производственным контролем

SN 6
22.21.21-020-15531453-2022

SN 8
P 54475-2011
22.21.21-020-15531453-2022

SN 10
22.21.21-020-15531453-2022

SN 12
22.21.21-020-15531453-2022

SN 14
22.21.21-020-15531453-2022

SN 16
P 54475-2011
22.21.21-020-15531453-2022

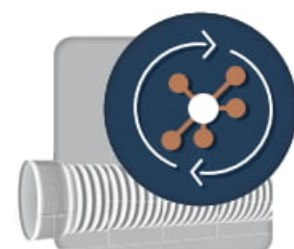
SN 17
22.21.21-020-15531453-2022

SN 18
22.21.21-020-15531453-2022

SN 20
22.21.21-020-15531453-2022

SN 22
22.21.21-020-15531453-2022

SN 24
22.21.21-020-15531453-2022





Стандарт

Стандарт представляет собой совокупность правил и норм, основанных на практических и теоретических наблюдениях и исследованиях технических параметров, которым должна соответствовать продукция. Они определяют минимальные требования к качеству конкретной продукции. В то же время они гарантируют совместимость продукции, производимой разными компаниями. Все это делает стандарт чрезвычайно важным, поскольку он гарантирует всем заинтересованным сторонам: проектировщикам, инженерам, архитекторам, строителям, клиентам и контролирующим органам, что используемая продукция соответствует конкретному применению и обладает всеми качествами для беспрепятственной, безупречной и длительной эксплуатации.

В соответствии ГОСТ

Безнапорные системы «РГК» производится и соответствует требованиям ГОСТ Р 54475-2011 и DIN EN 13476-3-2020 Системы пластмассовых трубопроводов для безнапорного подземного дренажа и канализации. Системы структурированных трубопроводов из непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ-У), полипропилена (ПП) и полиэтилена (ПЭ) - Часть 3: Требования к трубам и соединительным деталям с гладкой внутренней поверхностью профиля и для систем «типа В». Она применима к действующим в нашей стране стандартам по проектированию систем канализации. Отдел ОТК и ОКК - каждая партия производимой продукции проходит обязательные лабораторные испытания, согласно ГОСТ Р 54475, который, в свою очередь, разработан на основании EN 13476 и техническим условиям, на соответствие заявленным техническим характеристикам. Основные методы испытаний:

1 Изменение внешнего вида после прогрева Изменение длины труб после прогрева	п.8.9 ГОСТ Р 54475-2011
2 Изменение внешнего вида после прогрева	п.8.13 ГОСТ Р 54475-2011
3 Изменение длины труб после прогрева	п.8.5 ГОСТ 18599-2001
4 Изменение показателя текучести расплава	ГОСТ 11645-73
5 Кольцевая гибкость при 30% деформации	п.8.5 ГОСТ Р 54475-2011
6 Кольцевая жесткость	п.8.4 ГОСТ Р 54475-2011
7 Коэффициент ползучести	п.8.7 ГОСТ Р 54475-2011
8 Стойкость к удару (при температуре 0 °C)	п.8.11 ГОСТ Р 54475-2011
9 Показатель текучести расплава (ПТР)	ГОСТ 11645-2021
10 Размеры, геометрические характеристики, средний наружный диаметр труб после прогрева	ГОСТ Р ИСО 3126-2007
11 Разрушающая нагрузка при растяжении сварного шва труб	п.8.8 ГОСТ Р 54475-2011
12 Ударная прочность при температуре минус 10 °C	прил.А ГОСТ Р 54475-2011
13 Ударная прочность при температуре 0 °C (TIR)	п.8.6 ГОСТ Р 54475-2011

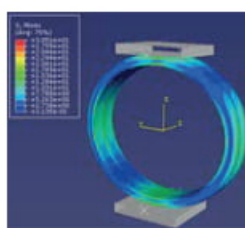
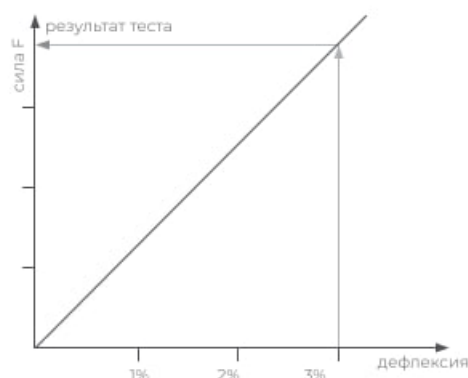


Рис 1.
Кольцевая жесткость.
Испытания в соответствии с EN ISO 9969, ГОСТ Р 54475-2011 (п. 8,4) ТУ 22.21.21.-020-15531453-2022

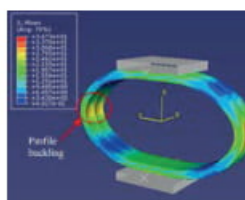


Рис 2.
Кольцевая гибкость в соответствии с EN ISO 13968, ГОСТ Р 54475-2011 (п. 8,5) ТУ 22.21.21.-020-15531453-2022

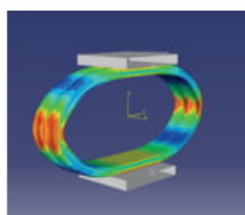
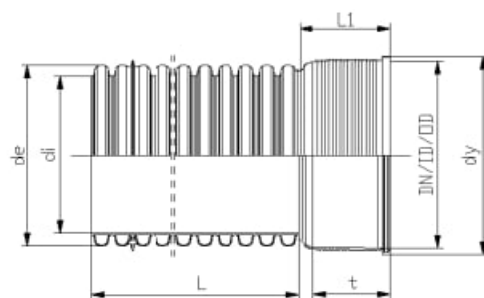


Рис 3.
Коэффициент ползучести материала (Creep ratio) в соответствии с EN ISO 9967, ГОСТ Р 54475-2011 (п. 8,7) ТУ 22.21.21.-020-15531453-2022



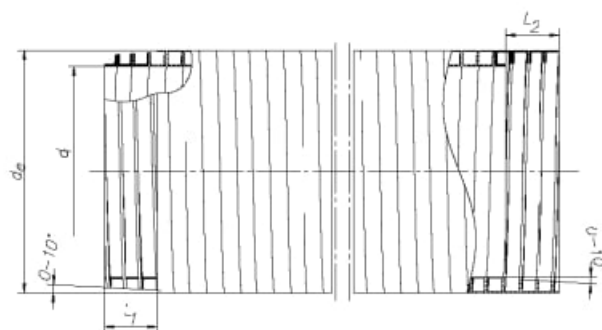
DN	Внутренний диаметр, di, mm	Наружный диаметр, de, mm	Внешний диаметр раструба, dy, mm	Длина раструба, t mm	Полная длина раструба, L1, mm	Вес 1м/п трубы, кг			
						SN8	SN10	SN16	SN24
ID 200	200	230	250	120	152	1,9	2	2,4	2,9
ID 250	250	288	312	130	164	3,2	3,3	3,9	4,7
ID 300	300	345	371	165	205	4,3	4,5	5,5	6,7
ID 400	400	457	485	185	231	7,9	8,3	10,1	12,3
ID 500	500	571	604	220	278	12,8	13,6	16,6	20,2
ID 600	600	688	726	290	355	18	18,9	22,3	27,1
ID 800	800	922	972	415	493	30,9	32,3	38	42,3
ID 1000	1000	1152	1210	380	472	48,1	51,1	63	72,7
OD 160	138	160	175	80	104	1	1,1	1,2	1,5
OD 200	173	200	219	100	142	1,6	1,7	2	2,4
OD 250	217	250	271	115	148	2,6	2,8	3,4	4,2
OD 315	272	315	340	140	176	3,7	3,9	4,6	5,6
OD 400	345	400	426	155	198	5,9	6,2	7,4	9
OD 500	434	500	529	180	230	10,3	10,8	13	15,8
OD 630	546	630	670	220	286	16,2	17,1	20,6	25,1

* Трубы различных конфигураций изготавливаются под заказ

Характеристики

Кольцевая жесткость **SN 8** 8 kN/m²
 Кольцевая жесткость **SN 10** 10 kN/m²
 Кольцевая жесткость **SN 16** 16 kN/m²
 Кольцевая жесткость **SN 24** 24 kN/m²

Кольцевая гибкость > 30%
 Коэффициент ползучести < 4,0
 Гарантия на герметичность до 0,5 bar
 Длина трубы (рабочая) 6 м*



DN	Внутренний диаметр, d_i , mm	Предельные отклонения $d_i \pm \%$	Внешний диаметр, d_e , mm	Предельные отклонения $d_e \pm \%$	Класс жесткости SN	Длина резьбы $L_1=L_2$, mm
ID	1000	-2; +1	1088	-2; +0,5	2	150
ID	1000	-2; +1	1100	-2; +0,5	4	150
ID	1000	-2; +1	1124	-2; +0,5	8	180
ID	1000	-2; +1	1140	-2; +0,5	12	210
ID	1000	-2; +1	1150	-2; +0,5	16	220
ID	1100	-2; +1	1200	-2; +0,5	2	150
ID	1100	-2; +1	1212	-2; +0,5	4	170
ID	1100	-2; +1	1230	-2; +0,5	8	200
ID	1100	-2; +1	1250	-2; +0,5	12	240
ID	1100	-2; +1	1266	-2; +0,5	16	250
ID	1200	-2; +1	1300	-2; +0,5	2	150
ID	1200	-2; +1	1324	-2; +0,5	4	180
ID	1200	-2; +1	1350	-2; +0,5	8	220
ID	1200	-2; +1	1362	-2; +0,5	12	240
ID	1200	-2; +1	1374	-2; +0,5	16	260
ID	1300	-2; +1	1412	-2; +0,5	2	150
ID	1300	-2; +1	1436	-2; +0,5	4	200
ID	1300	-2; +1	1476	-2; +0,5	8	260
ID	1300	-2; +1	1490	-2; +0,5	12	280
ID	1300	-2; +1	1520	-2; +0,5	16	330
ID	1400	-2; +1	1524	-2; +0,5	2	180
ID	1400	-2; +1	1550	-2; +0,5	4	220
ID	1400	-2; +1	1590	-2; +0,5	8	280
ID	1400	-2; +1	1590	-2; +0,5	12	280



DN	Внутренний диаметр, di, mm	Предельные отклонения di ± %	Внешний диаметр, de, mm	Предельные отклонения de ± %	Класс жесткости SN	Длина резьбы L1=L2, mm
ID	1400	-2; +1	1620	-2; +0,5	16	330
ID	1500	-2; +1	1638	-2; +0,5	2	200
ID	1500	-2; +1	1666	-2; +0,5	4	240
ID	1500	-2; +1	1690	-2; +0,5	8	280
ID	1500	-2; +1	1720	-2; +0,5	12	330
ID	1500	-2; +1	1740	-2; +0,5	16	330
ID	1600	-2; +1	1736	-2; +0,5	2	200
ID	1600	-2; +1	1766	-2; +0,5	4	240
ID	1600	-2; +1	1810	-2; +0,5	8	310
ID	1600	-2; +1	1820	-2; +0,5	12	330
ID	1600	-2; +1	1840	-2; +0,5	16	330
ID	1700	-2; +1	1850	-2; +0,5	2	220
ID	1700	-2; +1	1876	-2; +0,5	4	260
ID	1700	-2; +1	1930	-2; +0,5	8	330
ID	1700	-2; +1	1940	-2; +0,5	12	330
ID	1700	-2; +1	1960	-2; +0,5	16	330
ID	1800	-2; +1	1966	-2; +0,5	2	240
ID	1800	-2; +1	1976	-2; +0,5	4	260
ID	1800	-2; +1	2030	-2; +0,5	8	330
ID	1800	-2; +1	2060	-2; +0,5	12	330
ID	1800	-2; +1	2110	-2; +0,5	16	330
ID	2000	-2; +1	2190	-2; +0,5	2	280
ID	2000	-2; +1	2210	-2; +0,5	4	310
ID	2000	-2; +1	2264	-2; +0,5	8	330
ID	2000	-2; +1	2310	-2; +0,5	12	330
ID	2200	-2; +1	2390	-2; +0,5	2	280
ID	2200	-2; +1	2430	-2; +0,5	4	330
ID	2200	-2; +1	2488	-2; +0,5	8	330
ID	2400	-2; +1	2610	-2; +0,5	2	330
ID	2400	-2; +1	2642	-2; +0,5	4	330
ID	2400	-2; +1	2710	-2; +0,5	8	330

Гидравлический расчет труб "РГК СВТ"

Гидравлический расчет трубопроводов из труб "РГК СВТ" следует выполнять в соответствии с требованиями СП 32.13330.2018 «СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения», СП 40-102-2000 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов".

При выполнении гидравлических расчетов минимальные скорости движения потоков по трубопроводам должны приниматься не менее незаиляющих скоростей.

Эти и другие гидравлические параметры следует принимать в пределах, приведенных в таблице ниже.



DN	Внутренний диаметр, di, mm	Минимальные скорости Vm in , м/с	Максимальные скорости Vm ax , м/с	Минимальные наполнения, (h/d)m in *	Максимальные наполнения, (h/d)m ax	Минимальный гидравлический уклон, im in
	1000	1,15	8,50	0,3	0,8	0,00100
	1200	1,15	9,30	0,3	0,8	0,00083
	1400	1,20	9,70	0,3	0,8	0,00071
	1500	1,30	10,40	0,3	0,8	0,00067
	1600	1,50	10,40	0,3	0,8	0,00062
	1800	1,50	10,40	0,3	0,8	0,00055
	2000	1,50	10,40	0,3	0,8	0,00050
	2200	1,50	10,40	0,3	0,8	0,00045
	2400	1,50	10,40	0,3	0,8	0,00040

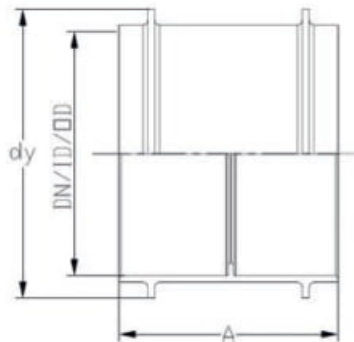
*Меньшие наполнения трубопроводов принимаются как безрасчетные значения.

Уклон трубопровода рекомендуется принимать с учетом рельефа местности и условий сборки трубопровода.



DN	Кол-во прорезей во впадине	Тип перфорации	Ширина прорези, мм	Длина прорези, мм
OD 160	2		2	35
OD 200	2		2	41
OD 250	2		2	41
OD 315	2		2	50
OD 400	2		2	62,5
OD 160	3		2	29
OD 200	3		2	35
OD 250	3		2	35
OD 315	3		2	44
OD 400	3		2	56
OD 160	4		2	19
OD 200	4		2	21
OD 250	4		2	21
OD 315	4		2	26
OD 400	4		2	32,5
OD 160	6		2	13
OD 200	6		2	15
OD 250	6		2	15
OD 315	6		2	18,5
OD 400	6		2	22,5

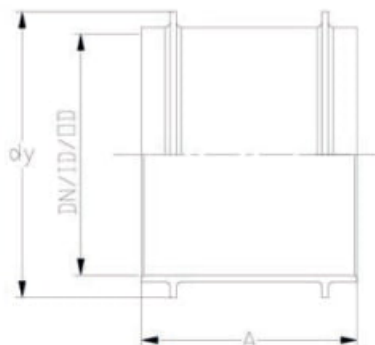
Муфта соединительная полупроходная двухраструбная



* Конфигурация с опорным кольцом

Номинальный размер	Внешний диаметр, dy, мм	Длина, А, мм
ID 200	250	304
ID 250	312	328
ID 300	371	400
ID 400	485	460
ID 500	604	556
ID 600	726	710
ID 800	972	980
ID 1000	1210	1000
OD 160	175	210
OD 200	219	280
OD 250	271	300
OD 315	340	352
OD 400	426	400
OD 500	529	460
OD 630	670	570

Муфта соединительная проходная двухраструбная

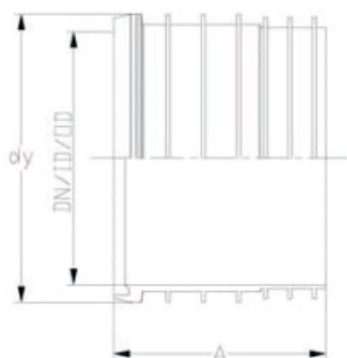


* Конфигурация без опорного кольца

Номинальный размер	Внешний диаметр, dy, мм	Длина, А, мм
ID 200	250	304
ID 250	312	328
ID 300	371	400
ID 400	485	460
ID 500	604	556
ID 600	726	710
ID 800	972	980
ID 1000	1210	1000
OD 160	175	210
OD 200	219	280
OD 250	271	300
OD 315	340	352
OD 400	426	400
OD 500	529	460
OD 630	670	570



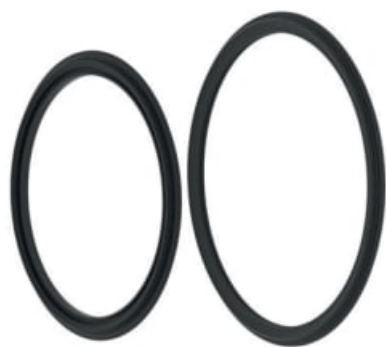
Муфта для прохода через Ж.Б



* Конфигурация без опорного кольца

Номинальный размер	Внешний диаметр, dy, мм	Длина, А, мм
ID 200	250	210
ID 250	312	260
ID 300	371	330
ID 400	485	400
ID 500	604	440
ID 600	726	600
ID 800	972	740
ID 1000	1210	830
OD 160	175	200
OD 200	219	220
OD 250	271	230
OD 315	340	280
OD 400	426	310
OD 500	529	400
OD 630	670	440

Манжета (Уплотнительное кольцо)



Тип ID



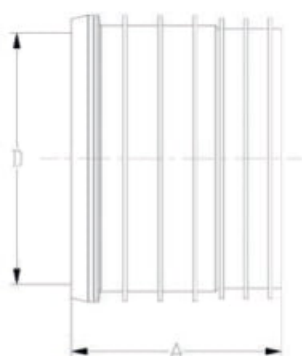
Тип OD



* Конфигурация исполнения SBR

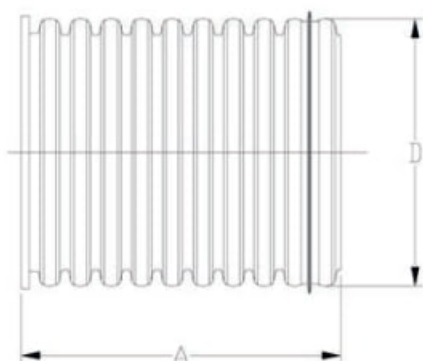
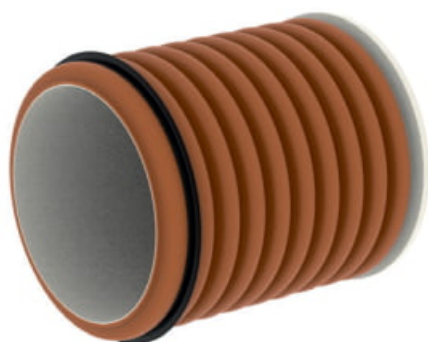
DN	Материал исполнения
ID 200	EPDM
ID 250	EPDM
ID 300	EPDM
ID 400	EPDM
ID 500	EPDM
ID 600	EPDM
ID 800	EPDM
ID 1000	EPDM
OD 160	EPDM
OD 200	EPDM
OD 250	EPDM
OD 315	EPDM
OD 400	EPDM
OD 500	EPDM
OD 630	EPDM

Заглушка



Тип А

Наименование	D, мм	A, мм
Заглушка ID200 тип А	230	152
Заглушка ID250 тип А	288	144
Заглушка ID300 тип А	345	200
Заглушка ID400 тип А	475	230
Заглушка ID500 тип А	571	275
Заглушка ID600 тип А	688	360
Заглушка ID800 тип А	922	500
Заглушка ID1000 тип А	1152	500
Заглушка OD160 тип А	160	105
Заглушка OD200 тип А	200	240
Заглушка OD250 тип А	250	125
Заглушка OD315 тип А	315	121
Заглушка OD400 тип А	400	200
Заглушка OD500 тип А	500	230
Заглушка OD630 тип А	630	270

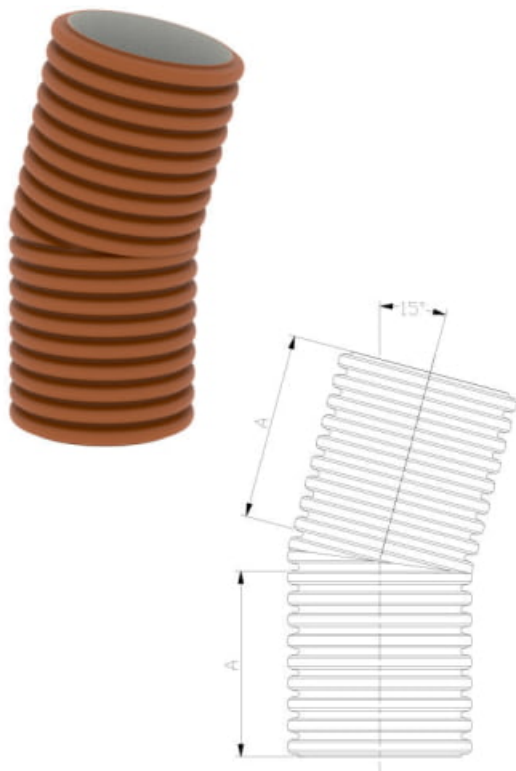


Тип Б

Наименование	D, мм	A, мм
Заглушка ID200 тип Б	230	210
Заглушка ID250 тип Б	288	280
Заглушка ID300 тип Б	345	330
Заглушка ID400 тип Б	475	330
Заглушка ID500 тип Б	571	350
Заглушка ID600 тип Б	688	500
Заглушка ID800 тип Б	922	500
Заглушка ID1000 тип Б	1152	500
Заглушка OD160 тип Б	160	170
Заглушка OD200 тип Б	200	220
Заглушка OD250 тип Б	250	230
Заглушка OD315 тип Б	315	280
Заглушка OD400 тип Б	400	330
Заглушка OD500 тип Б	500	350
Заглушка OD630 тип Б	630	350



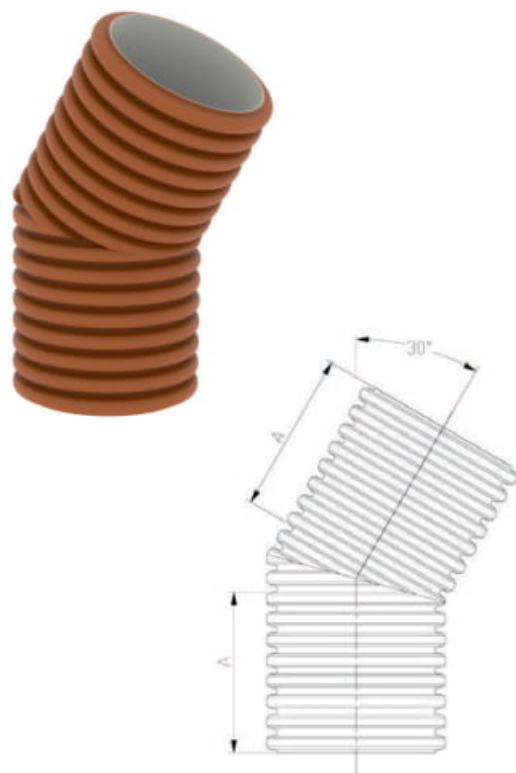
Отвод 15°



Тип А

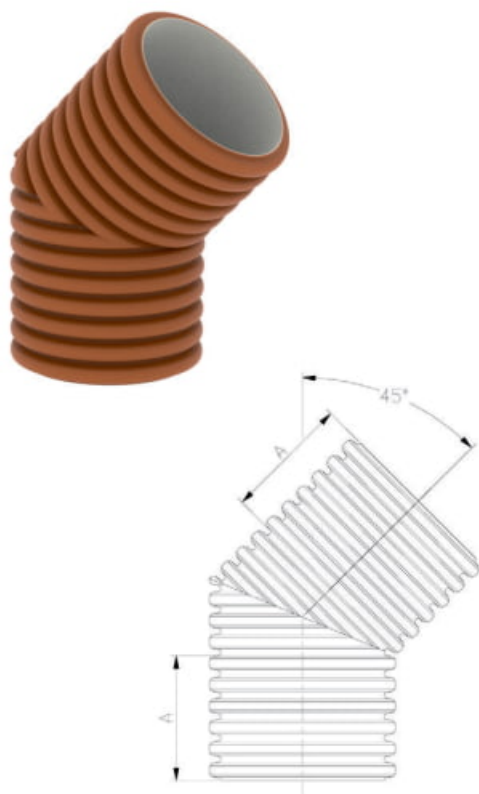
Наименование	D, мм	A, мм
Отвод ID200 15	230	152
Отвод ID250 15	288	144
Отвод ID300 15	345	200
Отвод ID400 15	475	230
Отвод ID500 15	571	275
Отвод ID600 15	688	360
Отвод ID800 15	922	500
Отвод ID1000 15	1152	500
Отвод OD160 15	160	105
Отвод OD200 15	200	240
Отвод OD250 15	250	125
Отвод OD315 15	315	121
Отвод OD400 15	400	200
Отвод OD500 15	500	230
Отвод OD630 15	630	270

Отвод 30°



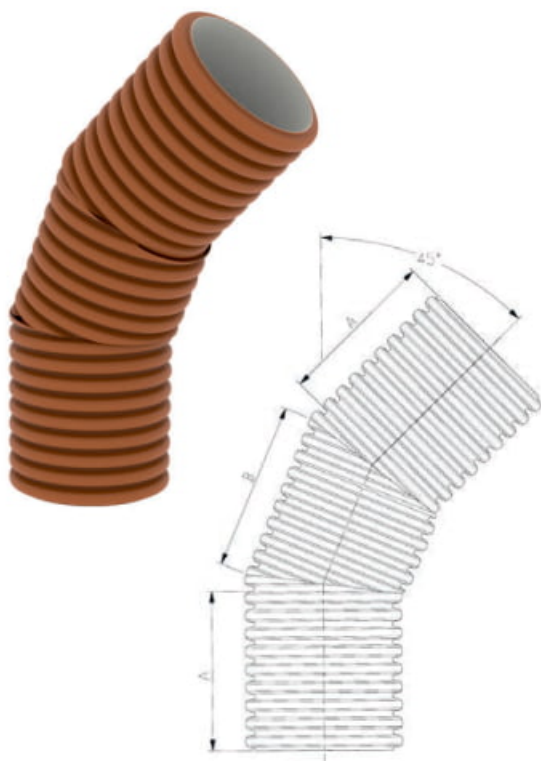
Наименование	D, мм	A, мм
Отвод ID200 30	230	216
Отвод ID250 30	288	243
Отвод ID300 30	345	321
Отвод ID400 30	475	398
Отвод ID500 30	571	472
Отвод ID600 30	688	604
Отвод ID800 30	922	700
Отвод ID1000 30	1152	700
Отвод OD160 30	160	168
Отвод OD200 30	200	204
Отвод OD250 30	250	241
Отвод OD315 30	315	302
Отвод OD400 30	400	388
Отвод OD500 30	500	410
Отвод OD630 30	630	512

Отвод 45°



Наименование	D, мм	A, мм
Отвод ID200 45	230	216
Отвод ID250 45	288	243
Отвод ID300 45	345	321
Отвод ID400 45	457	398
Отвод ID500 45	571	472
Отвод ID600 45	688	604
Отвод ID800 45	922	700
Отвод ID1000 45	1152	700
Отвод OD160 45	160	168
Отвод OD200 45	200	204
Отвод OD250 45	250	241
Отвод OD315 45	315	302
Отвод OD400 45	400	388
Отвод OD500 45	500	410
Отвод OD630 45	630	512

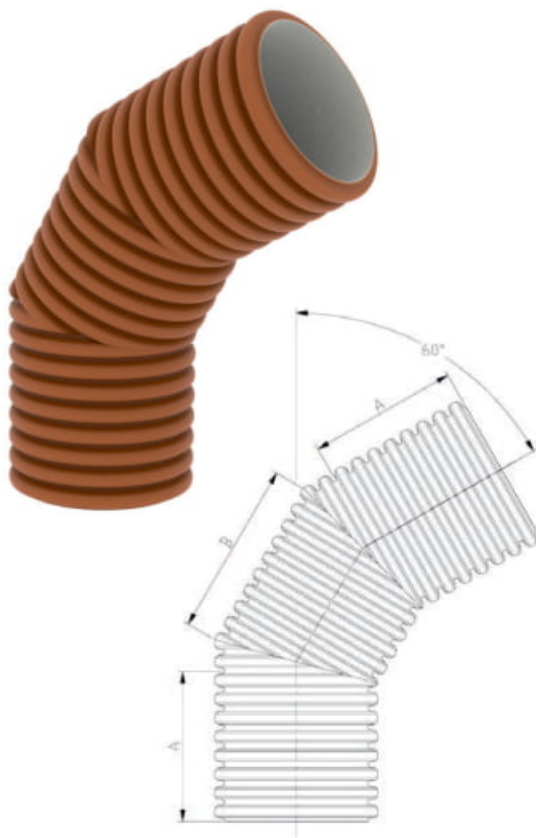
Отвод 45° удлиненный



Наименование	D, мм	A, мм	B, мм
Отвод ID200 45 I	230	216	236
Отвод ID250 45 I	288	243	287
Отвод ID300 45 I	345	321	343
Отвод ID400 45 I	457	398	440
Отвод ID500 45 I	571	472	560
Отвод ID600 45 I	688	604	702
Отвод ID800 45 I	922	700	1005
Отвод ID1000 45 I	1152	700	1204
Отвод OD160 45 I	160	168	174
Отвод OD200 45 I	200	204	218
Отвод OD250 45 I	250	241	257
Отвод OD315 45 I	315	302	320
Отвод OD400 45 I	400	388	406
Отвод OD500 45 I	500	410	487
Отвод OD630 45 I	630	512	670

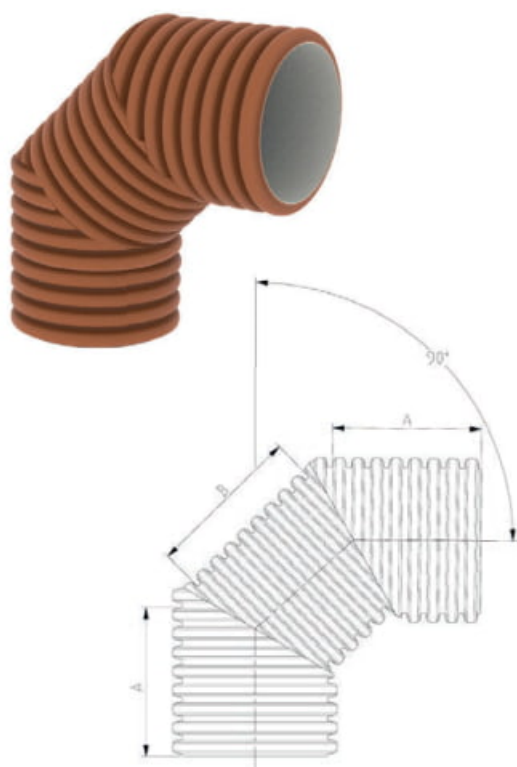


Отвод 60° удлиненный



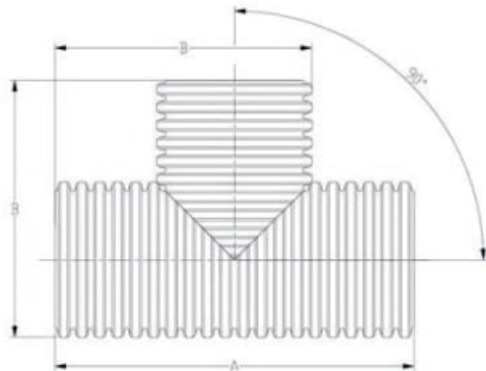
Наименование	D, мм	A, мм	B, мм
Отвод ID200 60 I	230	216	236
Отвод ID250 60 I	288	243	287
Отвод ID300 60 I	345	321	343
Отвод ID400 60 I	457	398	440
Отвод ID500 60 I	571	472	560
Отвод ID600 60 I	688	604	702
Отвод ID800 60 I	922	700	1005
Отвод ID1000 60 I	1152	700	1204
Отвод OD160 60 I	160	168	174
Отвод OD200 60 I	200	204	218
Отвод OD250 60 I	250	241	257
Отвод OD315 60 I	315	302	320
Отвод OD400 60 I	400	388	406
Отвод OD500 60 I	500	410	487
Отвод OD630 60 I	630	512	670

Отвод 90° удлиненный



Наименование	D, мм	A, мм	B, мм
Отвод ID200 90 I	230	216	236
Отвод ID250 90 I	288	243	287
Отвод ID300 90 I	345	321	343
Отвод ID400 90 I	457	398	440
Отвод ID500 90 I	571	472	560
Отвод ID600 90 I	688	604	702
Отвод ID800 90 I	922	700	1005
Отвод ID1000 90 I	1152	700	1204
Отвод OD160 90 I	160	168	174
Отвод OD200 90 I	200	204	218
Отвод OD250 90 I	250	241	257
Отвод OD315 90 I	315	302	320
Отвод OD400 90 I	400	388	406
Отвод OD500 90 I	500	410	487
Отвод OD630 90 I	630	512	670

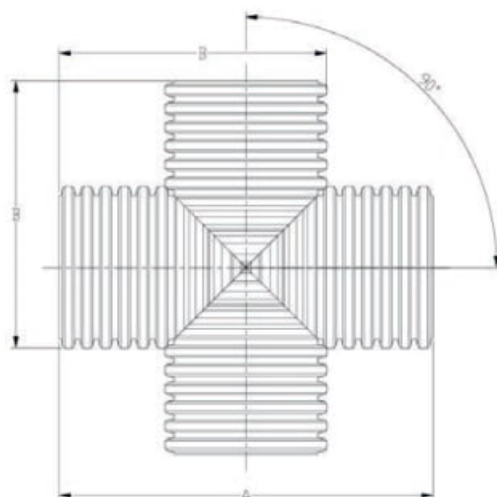
Тройник Равнопроходной



* Возможность исполнения различных конфигураций

Наименование	A, мм	B, мм
Тройник OD160	478	230
Тройник OD200	612	302
Тройник ID200	700	340
Тройник OD250	750	435
Тройник ID250	840	420
Тройник OD315	1002	472

Крестовина Равнопроходная

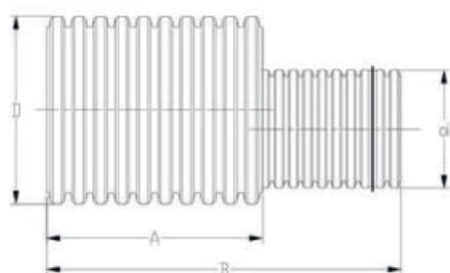
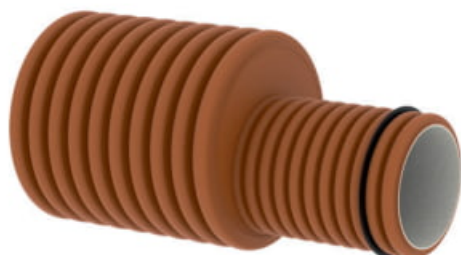


Наименование	A, мм	B, мм
Крестовина OD160	478*	230
Крестовина OD200	612*	302
Крестовина ID200	700*	340
Крестовина OD250	750*	435
Крестовина ID250	840*	420
Крестовина OD315	1002*	472

* Размеры для справок



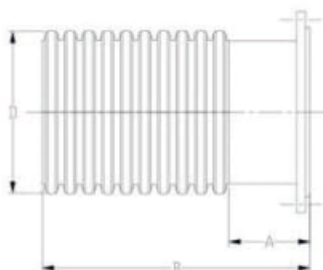
Переход редукционный



* Возможность исполнения различных конфигураций

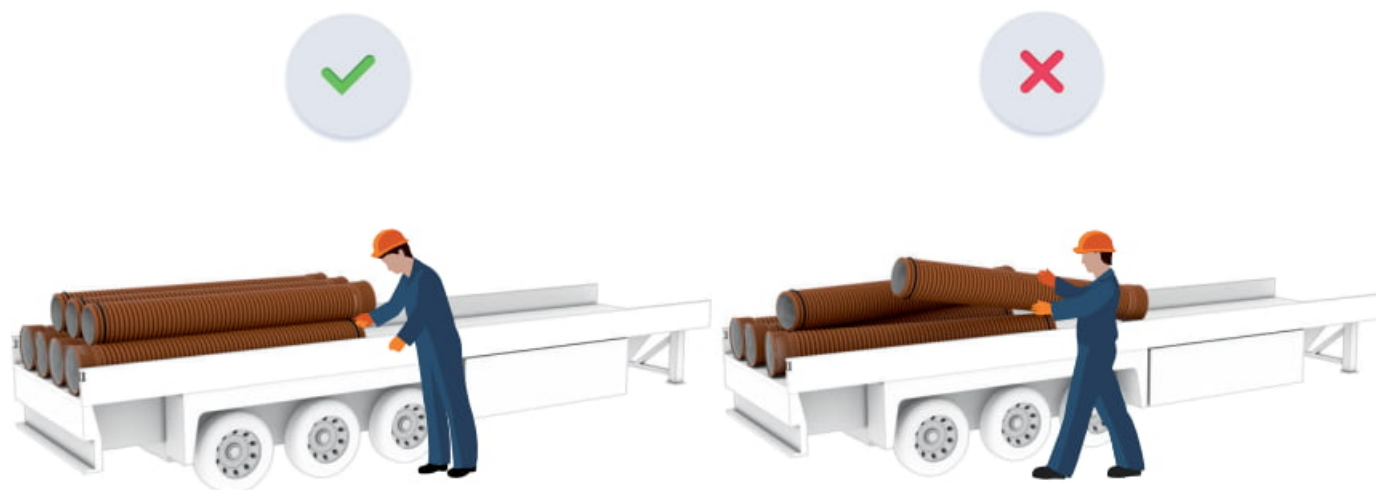
Наименование	D, мм	d, мм	A, мм	B, мм
Редукционный переход OD200/OD160	200	160	200	360
Редукционный переход OD250/OD160	250	160	200	360
Редукционный переход OD250/OD200	250	200	200	400
Редукционный переход ID200/OD160	230	160	200	360
Редукционный переход ID200/OD200	230	200	200	400
Редукционный переход ID250/OD160	288	160	300	360
Редукционный переход ID250/OD200	288	200	200	400
Редукционный переход ID250/OD250	288	250	200	400
Редукционный переход ID300/OD315	345	315	250	500
Редукционный переход ID400/OD400	457	400	300	600
Редукционный переход ID500/OD500	571	500	300	600
Редукционный переход ID600/OD630	688	630	350	700

Переход труба РР-В - СТ.Фланец



* Возможность исполнения различных конфигураций

Наименование	D, мм	A, мм	B, мм
Переход OD 160/фланец сталь	160	300	400
Переход OD200/фланец сталь	200	330	440
Переход OD 250/фланец сталь	250	345	460
Переход OD 315/фланец сталь	315	420	560
Переход OD 400/фланец сталь	400	465	620
Переход OD 500/фланец сталь	500	600	800
Переход OD 630/фланец сталь	630	600	800



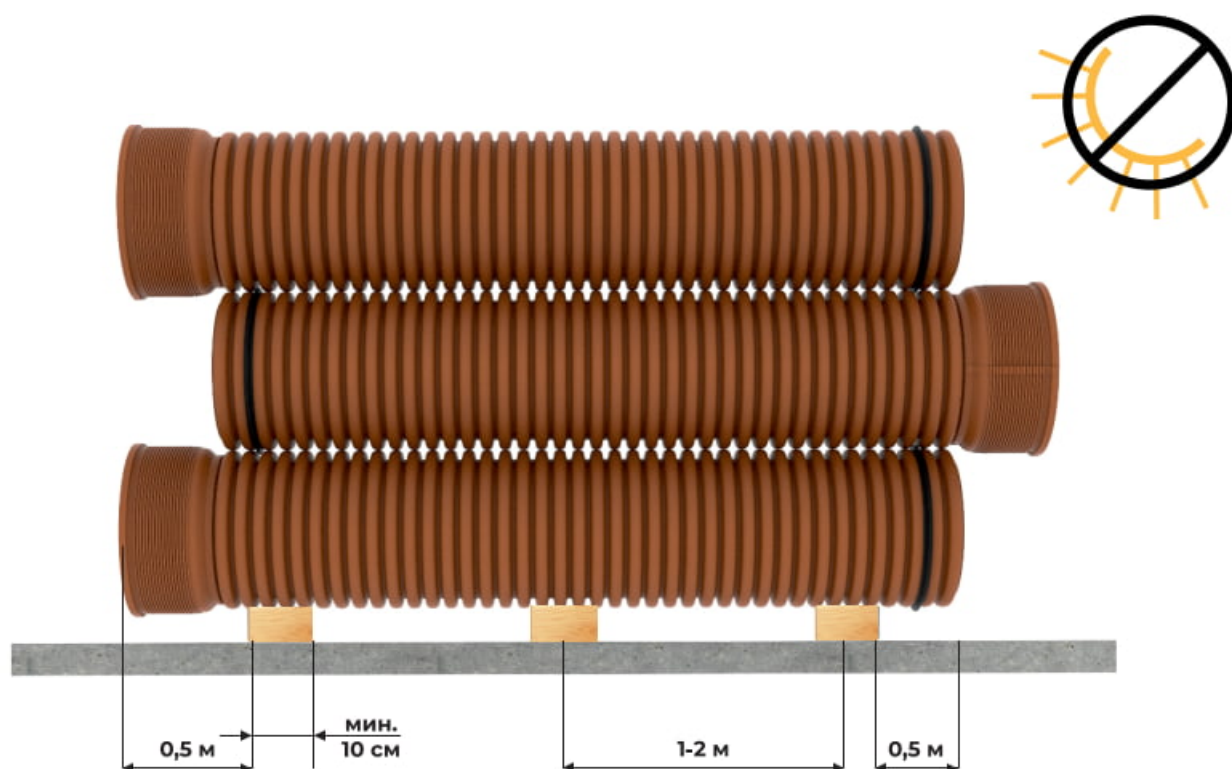
1. Транспортирование и хранение

Трубы «РГК» транспортируют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта. Трубы следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхность от нанесения царапин. Трубы необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя от острых металлических углов и ребер платформы.

Транспортировка, погрузка и разгрузка при отрицательных температурах производится при соблюдении мер предосторожности.

Трубы хранят, исключая вероятность их механических повреждений, в условиях 2 (С) или в условиях 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150, раздел 10. Допускается хранение в условиях 8 (ОЖ3) сроком не более 6 месяцев.

2. Требования к условиям штабелирования труб РГК РР.



3. Требования Группы РГК к автотранспорту.

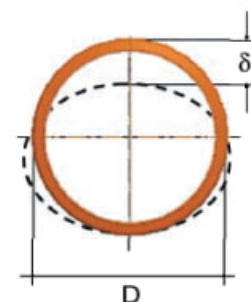
Транспортная компания обязуется обеспечивать подачу под погрузку транспортные средства (ТС) для транспортировки полимерной трубы или другой продукции в соответствии с заявкой на транспортировку, а также нижеследующим условиям:

- ① ТС должны иметь кузов с усиленными (жесткими) передними и задними бортами по всей высоте загрузки или не менее 2,45 м;
- ② ТС должны иметь в наличии коники не менее 4 шт. высотой в пределах 2,2 - 2,6 м, с внутренней шириной между кониками не менее 2,25 м и защитными материалами, при соприкосновении с которым исключается повреждение трубы в процессе погрузки/выгрузки и транспортировки;
- ③ ТС должны иметь в наличии исправное крепежное оборудование и стягивающие ремни;
- ④ Габариты и грузоподъемность ТС должны соответствовать изложенным в заявке на перевозку размерам, количеству, весу и объему груза;
- ⑤ Полы и стены кузова ТС должны иметь ровные поверхности. Недопустимо наличие дефектов поверхностей (посторонние предметы), которые могут привести к повреждению груза в процессе погрузки/выгрузки и транспортировки;
- ⑥ ТС должны быть в исправном техническом состоянии;
- ⑦ Конструкция ТС должна позволять производить верхнюю загрузку (боковую или заднюю загрузку, если такое требование указано в заявке на перевозку);
- ⑧ ТС должны быть оборудованы опознавательными знаками в зависимости от свойств и характеристик груза, указанных в заявке;
- ⑨ Водители ТС должны быть обеспечены и работать в жилетах со светоотражающими вставками и спецодежде, отвечающей требованиям законодательства в области охраны труда и техники безопасности;
- ⑩ ТС должны быть обеспечены иными специальными устройствами или условиями, установленными Договором Заказчика



Взаимодействие труб РГК с окружающим грунтом

С технической точки зрения, полимерная трубы РГК представляют собой гибкую конструкцию, обладающую высокой способностью воспринимать напряжение без выхода из строя. Классический метод оценки прочности конструкционного материала заключается в описании фактического соотношения между напряжением и деформацией при нагрузке материала. Вертикальная нагрузка, приложенная к трубе, вызывает прогиб (δ_v), уменьшение вертикального диаметра гибкой трубы, что заставляет ее принимать эллиптическую форму (см. рис.)



Прогиб трубы вызывает изгибающее напряжение в стенке трубы и оказывает давление на окружающий грунт, а пассивное давление грунта уменьшает изгибающее напряжение в стенке трубы. Изгибающее напряжение в стенке трубы, вызванное прогибом, находится в кратковременном равновесии с давлением грунта, действующим на внешнюю сторону стенки трубы. Сила грунта, противодействующая давлению трубы, зависит от вертикальной нагрузки, типа грунта и жесткости (плотности) в зоне трубы и от жесткости трубы. Для жестких труб, таких как бетон и т. д., труба сама по себе принимает на себя основные вертикальные силы, действующие на трубу, в то время как гибкая труба использует горизонтально действующую опору грунта, оказываемая в результате прогиба трубы. Следовательно, для гибкой трубы интеграция между грунтом и трубой должна рассматриваться гораздо более широко, чем в случае жестких труб.

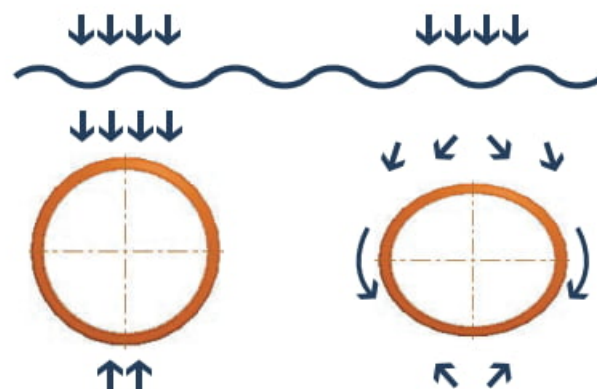


Рисунок. Прогиб круглой трубы из-за вертикальной нагрузки

Описывает относительный прогиб трубы, подверженной вертикальной нагрузке (qv), поддерживаемой кольцевой жесткостью трубы и жесткостью грунта. Это уравнение ясно показывает, что прогиб трубы может быть ограничен допустимой величиной путем увеличения одного или обоих из двух факторов, кольцевой жесткости трубы и жесткости грунта в зоне трубы. Кроме того, можно сказать, что труба с большей кольцевой жесткостью меньше подвержена взаимодействию с грунтом и меньше зависит от плотности грунта в зоне трубы. В то время как применение подходящей обсыпки из правильно уплотненного материала (более высокая стоимость установки) позволяет использовать трубы с меньшей кольцевой жесткостью (более низкая стоимость). При принятии решения необходимо учитывать как инженерные, так и экономические преимущества альтернатив.

$$\frac{\delta_v}{D} = \frac{f(g)}{(SN + S_s)}$$

Где :

δ_v – отклонение диаметра трубы

D – начальный диаметр недеформированной трубы

g – вертикальная нагрузка

SN – кольцевая жесткость трубы

S_s – условия почвы

Нагрузка

Распределение давления грунта по методу (Янсону, Молину), показано на рисунке. Заглубленная труба нагружена вертикальной нагрузкой (q_v), которая вызывает напряжение и деформацию, и противодействующей горизонтальной нагрузкой (q_h).

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ

Нагрузка от грунта над трубой:

Формула 1.

Для труб ниже уровня грунтовых вод общее давление должно быть увеличено на гидростатическое давление:

1)

$$q_z = \gamma_z \cdot H$$

Где :

 $\gamma_z = 18 \text{ to } 20 \text{ kN/m}^3$
для труб выше уровня

Формула 2.

В этом случае вертикальная нагрузка составляет:

2)

$$q_w = \gamma_w \cdot h$$

Где :

 $\gamma_z = 18 \text{ to } 20 \text{ kN/m}^3$
для труб выше уровня

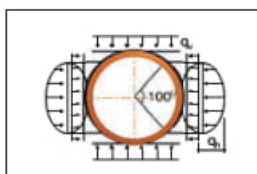
Формула 3.

В нормальных условиях монтажа трубы вертикальная составляющая нагрузки (q_v) больше горизонтальной составляющей нагрузки (q_h). Разница ($q_v - q_h$) приводит к уменьшению диаметра вертикальной трубы и увеличению диаметра горизонтальной трубы. Боковые стенки трубы при деформации мобилизуют пассивное давление грунта, величина которого зависит от приложенной вертикальной нагрузки и от соотношения жесткости грунта и жесткости трубы. Последнее выражается как кольцевая жесткость трубы (SN). Компоненты нагрузки, которые, вероятно, будут воздействовать на трубу в вертикальной плоскости:

3)

$$q_z = \gamma_z (H-h) + (\gamma_{zw} \cdot h) + (\gamma_w \cdot h)$$

Где :

 $\gamma_{zw} = 11 \text{ kN/m}^3$
 $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$


- влияние почвы над трубой

- влияние нагрузок, наложенных на поверхность земли, таких как нагрузки от зданий, нагрузки от колес транспортных средств и т. д.



Типы почв по ENV 1046

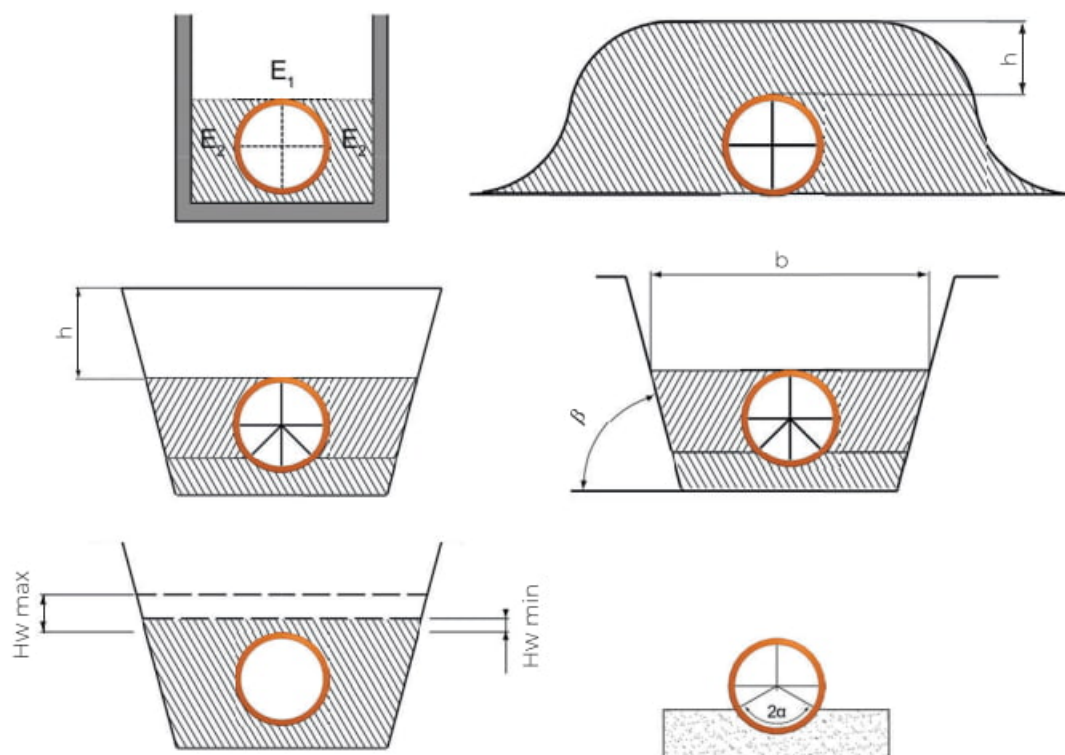
Тип поч- вы	Группа почв					Ус- ло- вия
	Группа почв по ATV127	Название	Сим- вол	Характеристики	Пример	
g r a v e l	G1	Гравий одного размера	(GE) [GU]	Крутая кривая гранулометрического состава почвы, с преобладанием частиц одинакового размера	Щебень, речной и прибрежный гравий, морена, шлак	да
		Гравий с разным размером частиц, гравийно-песчаный	[GW]	Непрерывная линия гранулометриче- ского состава почвы, несколько групп гранулометрического состава почвы		
		Гравий с одинаковым разме- ром частиц, гравийно-песча- ный	(CI) [CP]	Крутая линия гранулометрического состава почвы, отсутствует одна или несколько групп гранулометрического состава почвы		
		Песок с одним размером	(SE) [SU]	Крутая кривая гранулометрического состава почвы, доминирует одна группа гранулометрического состава почвы	Песок из карье- ров и донных отложений, речной песок	да
		Пески с разным размером ча- стиц, песчано-гравийные	[SW]	Крутая кривая гранулометрического состава почвы, несколько групп грану- лометрического состава почвы	прибрежный песок	
		Пески с одинаковым размером частиц, песчано-гравийные	(SI) [SP]	Крутая линия гранулометрического состава почвы, отсутствует одна или несколько групп гранулометрического состава почвы		
	G2 и G3	Гравий аллювиальный, гравий- но-аллювиально-песчаный с одинаковым размером частиц	(GU) [GM]	Широкий/размер частиц почвы, с пере- рывами на мелкие частицы аллювия	Дробленый гравий, оскол- ки, глинистый гравий	да
		Глинистые гравии, гравий- но-песчано-глинистые с одина- ковым размером частиц	(GT) [GC]	Широкий/размер частиц почвы, с пере- рывами на мелкие частицы аллювия		
		Пески аллювиальные, песча- но-аллювиальные с одинако- вым размером частиц	(SU) [SM]	Широкий/размер частиц почвы, с пере- рывами на мелкие частицы аллювия	Песок намывной	
		Глинистые пески, песчано- глинистые с одинаковым размером частиц	(ST) [SC]	Широкая/ из-за мелких частиц аллювия	Песчаная почва, аллювиальная глина, аллюви- альная известко- вая глина	
O r g a n i c		Неорганический аллювий, мелкие пески, частицы горных пород, аллювий или мелкие пески	(UL) [ML]	Низкая стабильность, короткая реакция, нулевая или слабая пластичность	глина	да
		Неорганическая глина, пла- стичная почвенная глина	(TA)(TL) (TM) [CL]	Стабильность от средней до высокой, медленная реакция, пластичность от низкой до средней	Глина аллюви- альная, глина	
O r g a n i c	G4	Почвы со смешанным разме- ром частиц и примесью гумуса	[OK]	Примеси растений/нерастений, гниль, низкий вес, высокая пористость	твердый песок	нет
		Органический аллювий и орга- нический аллювиальный	[OL] (OU)	Средняя стабильность, реакция от мед- ленной до очень быстрой, пластичность от низкой до средней	Морской мел, верхний слой почвы	
		Органическая глина, глина с органическими примесями	[OH] (OT)	Высокая стабильность, нулевая реак- ция, средняя или высокая пластичность	Почва	
O r g a n i c		Торф, другие почвы с высоким содержанием органических веществ	(HN) (H2) [Pt]	Торф неоднородный, нитевидный, цве- та от коричневого до черного	Торф	нет
		ил	[F]	Ил в аллювии, часто смешанный с пе- ском/глиной/тальком, очень мягкий	Ил	



Необходимые данные для статистического расчета трубопроводной системы РГК по методике ATV 127

Что касается правильной прокладки и эксплуатации канализационных труб системы РГК, важно рассчитать влияние статического и динамического давления. Для этого необходимо учитывать тип грунта, наличие грунтовых вод, степень герметизации покрытия по Проктору. РГК располагает программой, которая при необходимости может сделать более подробную расчетную статистику проложенных труб. Программа основана на методологии статистического расчета труб, проложенных в грунте, согласно ATV 127. Для подготовки этого расчета инженерной группой РГК необходимо предоставить следующие данные:

Название объекта					
Контактное лицо					
Контакты					
Диаметр трубы внутренний DN/ID					
Кольцевая жесткость SN					
Нагрузки	Транспортная нагрузка			SLW60 (600kN)	
				SLW30 (300kN)	
				LKW12 (120kN)	
				Отсутствует	
Глубина заложения (от верха трубы), м					
Прочие нагрузки					
Грунт			Окружающий грунт (E ₃)	Засыпка (E ₁)	Зона прокладки (E ₂)
		GL - несвязанные грунты			
		G2 - слабосвязанные грунты			
		G3 - связанные смешанные грунты			
		G4 - связанные грунты			
		Степень уплотнения			
		Грунтовые воды	max УГВ (над основанием трубы), м		
			min УГВ (под основанием трубы), м		
Грунт под трубой	Как окружающий грунт				
	Очень твердый, каменистый				
	Неспособный выдерживать нагрузку				
Способ укладки	Траншея	Насыпь			
		Угол откоса, β°			
		Ширина траншеи, м			
	Тип основания	Окружающий грунт			
		Песчаная или песчано-галечная подушка			
		Бетонное основание			
	Угол опирания основания	Указать угол α			
	Крепление стенок котлованов траншей	Нет			
		С использованием профилей для крепления стенок			
		С использованием легкого шпунта			
		С использованием деревянных досок (только при засыпке)			
		С использованием шпунтовых стенок			
Выемка креплений	С использованием инвентарных щитов				
	Постепенно при засыпке				
	Одним движением при засыпке				
	Постепенно только в зоне прокладки				



«Состояние покрытия» (от «А1» до «А4») определяет метод закрепления и засыпки траншеи от верхушки трубы до поверхности земли.

А1 — Засыпка траншеи, уплотненная слоями против естественного грунта (без проверки степени уплотнения); применяется также к свайным стенкам.

А2 — Вертикальная опалубка траншеи для трубы с использованием траншейной обшивки, которая не удаляется до окончания засыпки. Опалубочные плиты или оборудование, которые удаляются поэтапно во время засыпки. Неуплотненная засыпка траншеи, промывание засыпки (подходит только для грунтов группы G1).

А3 — Вертикальная опалубка траншеи для трубы с использованием шпунтовых свай, легких свайных профилей, деревянных балок, опалубочных плит или оборудования, которые не удаляются до окончания засыпки.

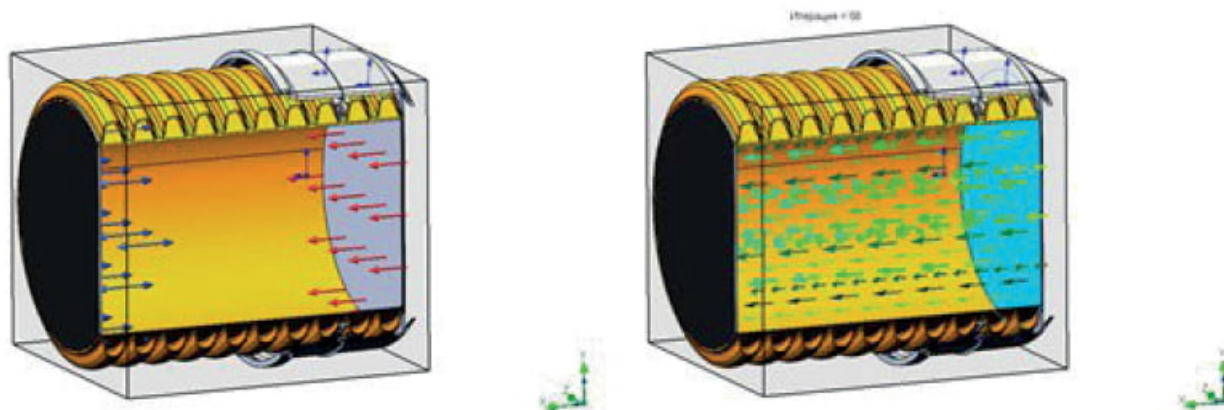
А4 — Засыпка, уплотненная слоями против естественного грунта с проверкой требуемой степени уплотнения по ZTVE-StB (см. раздел 4.2); также применяется к стенкам из балочных свай (берлинская опалубка). Условие покрытия А4 не применяется к грунтам группы G4. «Условие подстилки» (от «В1» до «В4») описывает метод закрепления и засыпки траншеи в зоне трубы (от дна траншеи до верха трубы).

В1 — Подстилка, уплотненная слоями против естественного грунта или в насыпи (без проверки степени уплотнения); применяется также к стенкам из балочных свай.

В2 — Вертикальная опалубка в зоне трубы с использованием траншейных листов, которые доходят до дна траншеи и не удаляются до окончания засыпки и уплотнения. Опалубочные доски или оборудование при условии, что грунт уплотняется после снятия траншейных листов.

В3 — Вертикальная опалубка в зоне трубы с использованием шпунтовых свай или легких профилей свай и уплотнение против траншейного листа, опускающегося ниже дна траншеи. Не существует безопасной модели расчета для определения вертикальной облицовки с помощью деревянных досок, досок или устройств, которые не удаляются до окончания засыпки и уплотнения зоны трубы.

Гидравлический расчет канализационных самотечных систем РГК



Гидравлический расчет касается выбора параметров для самотечных канализационных систем, которые обычно не переполняются. Цель гидравлического расчета - определить наиболее экономичный диаметр трубы, при котором пропускается требуемый сброс. На практике расчет гидравлических параметров трубы основан на следующих предположениях:

1. Предположение о равномерном потоке, что означает:

- глубина (h), площадь потока (f) и скорость (v) в каждом поперечном сечении остаются постоянными на всем рассматриваемом участке трубы;
- поверхность воды и уклон дна трубы параллельны.

2. В системе труб режим потока турбулентный.

Расчетная формула

На практике для расчетов используются следующие полуэмпирические уравнения:

Сопротивление движению по длине трубы рассчитывается на основе единичного гидравлического расчета.

$$Q = V \cdot F; F = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$Q = \frac{\pi \cdot d^2 \cdot V}{4}$$

Где:

Q – расход, [м³/с]

V – Средняя скорость потока, [м/с]

F – площадь сечения потока, [м²]



Единый гидравлический расчет для закрытых труб с установившимся турбулентным движением рассчитывается на основе формулы Дарси-Вейсбаха:

$$i = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Где:

i – Удельные потери на преодоление сопротивления трения, равному уклону дна трубы со свободной поверхностью воды, [м/м]

d – внутренний диаметр трубы, [м] **v** – средняя скорость потока, [м/с]

g – ускорение силы тяжести, [м/с²]

λ – коэффициент линейного сопротивления **Re** – число Рейнольдса

ν – коэффициент кинематической вязкости, [м²/с] (для воды при температуре 10°C $\nu = 1,308 \times 10^{-6}$ [м²/с])

k – коэффициент абсолютной шероховатости, [мм]

Коэффициент гидравлического сопротивления (λ) рассчитывается по формуле Коулбрука-Уайта

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left\{ \frac{2,51}{Re \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right\}$$

$$Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

Формула Бреттинга для труб, считается частично заполненными:

$$\frac{q_n}{Q} = 0,46 \cdot 0,5 \cdot \cos \left\{ \Pi \cdot \frac{h_n}{d} \right\} + 0,04 \cdot \cos \left\{ 2\Pi \cdot \frac{h_n}{d} \right\}$$

Где:

Q – расход в заполненном трубопроводе, [м³/с]

q_n – расход в трубе, протекающей частично, [м³/с]

h_n – фактическая глубина потока, [м]

d – внутренний диаметр трубы, [м]

Коэффициент абсолютной толщины стенки трубы – **k**, [мм]

Лабораторная шероховатость	0,0011 [мм]
Шероховатость трубы в эксплуатации (без учета местного сопротивления)	0,015 [мм]
Искусственно увеличенная шероховатость местных сопротивлений на главных канализационных коллекторах	0,25 [мм]
Искусственно увеличенная шероховатость с учетом местных сопротивлений на вторичных канализационных коллекторах	0,40 [мм]

*Значения искусственно большей шероховатости являются рекомендуемыми, но не обязательными. Проектировщики могут выбрать другое искусственно большее значение **K** или другой метод расчета местных сопротивлений.

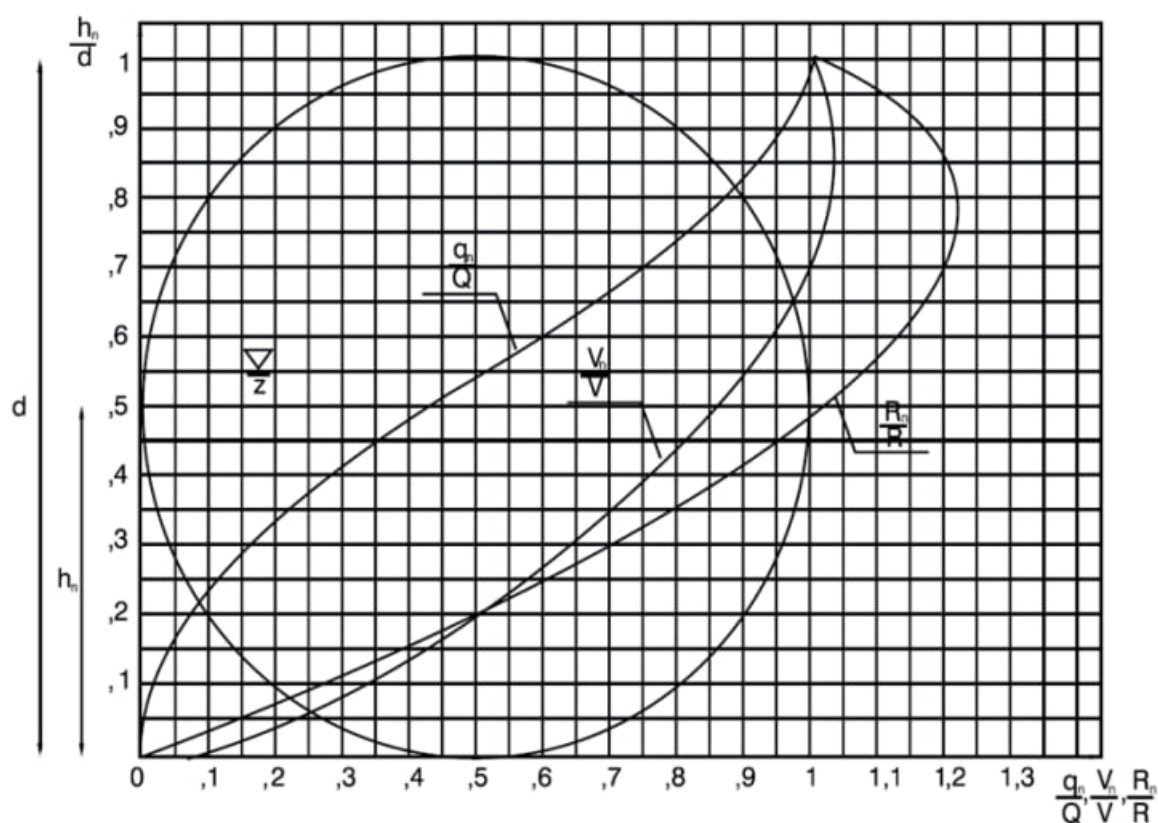


Программное обеспечение и таблицы расчеты

Помимо следующих номограмм РГК предлагает таблицы расчета для заполнения $h/D=0,5$, $h/D=0,7$ и $h/D=1,0$

Пример: Гидравлические номограммы

Номограмма для гидравлического расчета круглых труб с частично полным профилем



$\frac{h_n}{d}$ корреляция между глубиной потока и диаметром трубы (d)

$\frac{q_n}{Q}$ корреляция между фактическим расходом при заполнении (h_n) и оттоком для полного профиля

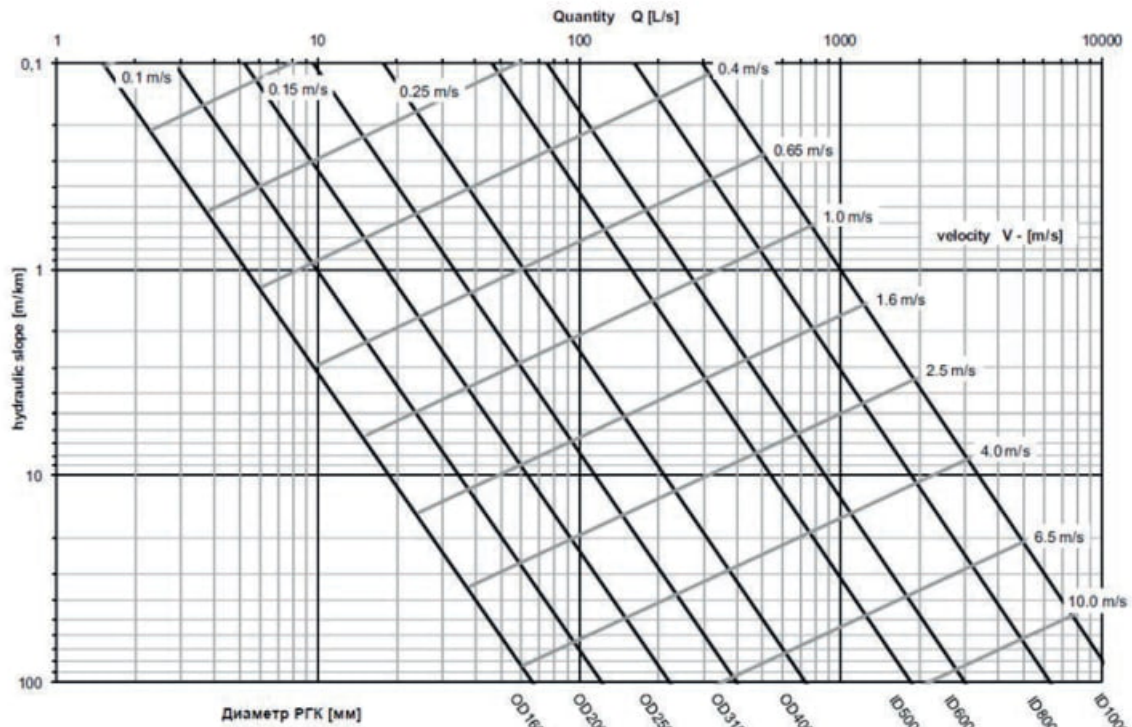
$\frac{V_n}{V}$ корреляция между фактической скоростью с заполнением (h_n) и скоростью для полного профиля

$\frac{R_n}{R}$ корреляция между гидравлическим радиусом с заполнением (h_n) и гидравлическим радиусом для полного профиля

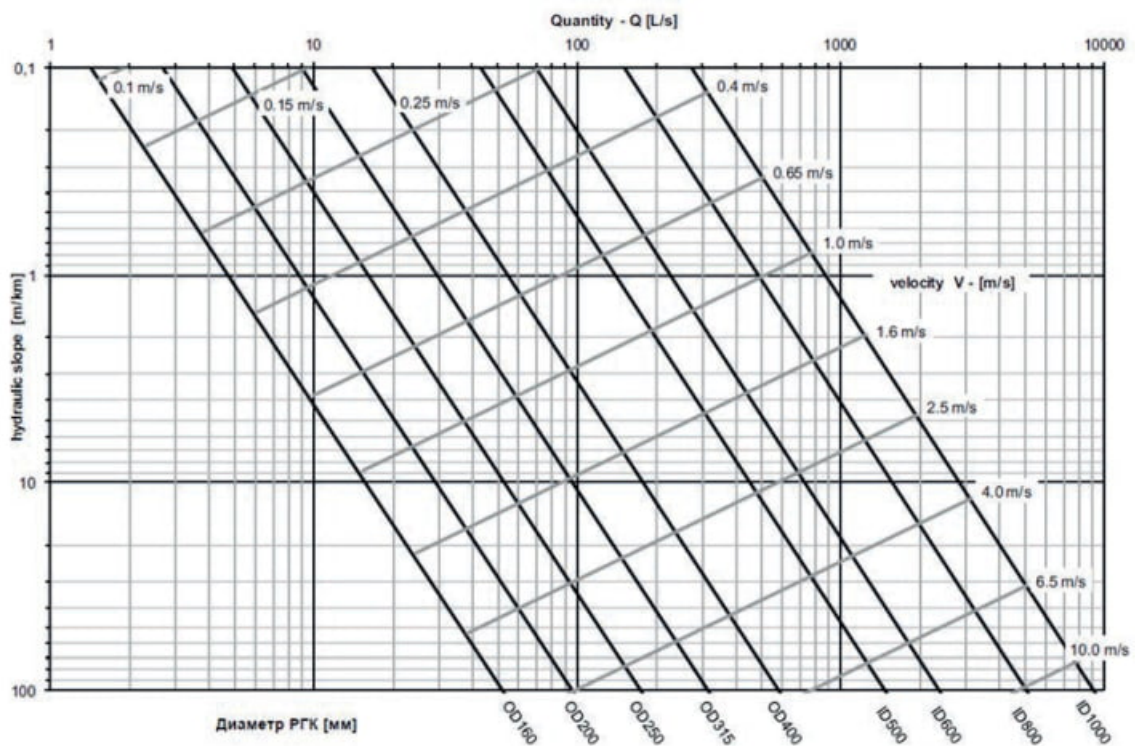


Номограммы для гидравлического расчета безнапорного потока в круглых трубах РГК с полным профилем

Для $k = 0,015$ [мм], температура воды $t = 10^\circ\text{C}$, полный профиль Формула Дарси-Вайсбаха/Коулбрука-Уайта

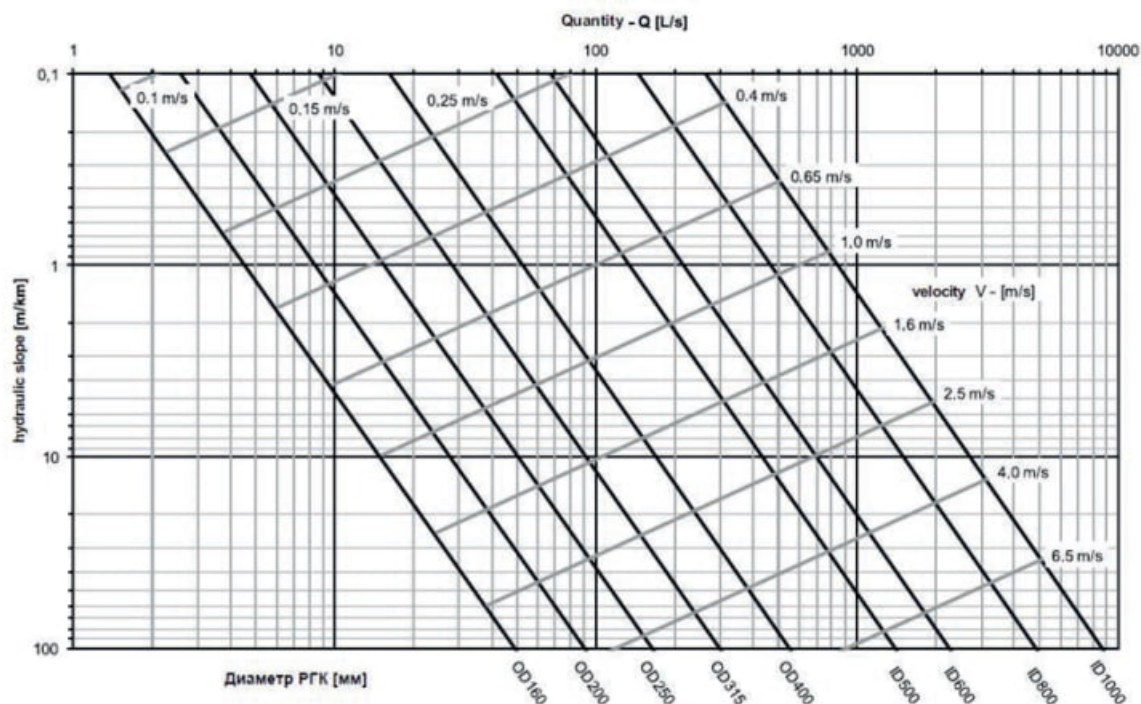


Для $k = 0,25$ [мм], температура воды $t = 10^\circ\text{C}$, полный профиль Формула Дарси-Вайсбаха/Коулбрука-Уайта





Для $k = 0,40$ [мм], температура воды $t = 10^\circ\text{C}$, полный профиль Формула Дарси-Вайсбаха/Коулбрука-Уайта



Уклоны и скорости потока в трубах РГК

Уклон канала также следует рассматривать как переменный, поскольку он не обязательно полностью определяется топографией.

Минимальный уклон канала требуется для достижения наименьшей скорости потока, которая предотвратит осаждение взвешенных частиц и засорение трубы.

Твердые частицы, например, частицы песка, могут оседать на дне на глубине, соответствующей углу трения частиц (см. Рисунок), выраженному как площадь осаждения может быть относительно плоской зоной дна канала.

Безопасный нижний предел скорости, позволяющий избежать седиментации, зависит от типа отложений. Обычно допустимые минимальные скорости (V_{sc}), обеспечивающие самоочищение канала, не должны быть при полном потоке ниже, чем:

$V_{sc} = 0,8$ м/с для бытовой канализации

$V_{sc} = 0,6$ м/с для ливневой канализации

$V_{sc} = 1,0$ м/с для общесплавной канализации

$$\frac{h_n}{d} = \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos \theta)$$

Где:

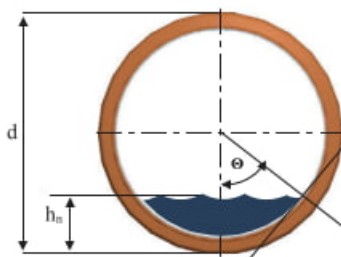
h_n – глубина потока, [м]

d – внутренний диаметр трубы, [м]

θ – угол внутреннего трения, [°]

Если $\theta = 35^\circ$

Затем $h_n/d = 0,1$





При определении уклона трубопровода следует выбирать допустимые скорости с учетом диаметра трубы. Для этого можно использовать простую формулу:

1)

$$i_{\min} = \frac{1}{d}$$

Где:

$i_{\min}$ – минимально допустимый уклон

d – внутренний диаметр трубы, [м]

Минимальный уклон канализационного трубопровода можно также выразить силой тяги (t), определяемой как:

2)

$$\tau = \gamma \cdot R \cdot i$$

Где:

γ = удельный вес сточных вод, [кг/м³]

R = гидравлический радиус, [м]

i = гидравлический уклон, [м/м]

Фактическая сила тяги составляет:

3)

$$\tau_0 = \gamma \cdot R \cdot i \cdot k_1$$

Из вышесказанного следует, что критическая сила тяги для фактической глубины потока (h_n) составляет:

4)

$$\tau_0 = \gamma \cdot i \cdot \frac{d}{4} \cdot \frac{R_n}{R}$$

Где:

$R = \frac{d}{4}$ гидравлический радиус для круглой полнопоточной трубы

k_1 = поправочный коэффициент, $k_1 f \left(\frac{h_n}{d} \right)$

Критическая сила тяги, удовлетворяющая условию самоочищения канала, равна:

5)

$$\tau_0 \geq 1,5 \text{ Па (для ливневой воды)}$$

Таким образом, из уравнения 5, после перестановки, минимальный уклон трубы равен:

5a)

$$i_{\min} = \frac{0,612 \cdot 10^{-3}}{d \cdot \frac{R_n}{R}} \text{ (для ливневой воды)}$$

$$i_{\min} = \frac{0,815 \cdot 10^{-3}}{d \cdot \frac{R_n}{R}} \text{ (для ливневой воды)}$$



Требования к укладке труб РГК «ПП»

Наиболее важным фактором для достижения положительного результата является взаимодействие между трубой и окружающим грунтом. Поэтому тип засыпки и степень герметизации узла в зоне соединения трубы имеет большое значение. Поэтому в каждом проекте технический специалист должен определить условия укладки, такие как:

1. Состояние существующих слоев грунта и пригодность их использования для основания траншеи и засыпки.
2. Геотехнические характеристики грунта, используемого для подсыпки, а также способ их выполнения.
3. Соответствующий класс жесткости трубы.

В начале каждого проекта первым шагом должно быть геологическое изыскание грунтов, в которых будет проложена труба. Это исследование, а также лабораторные испытания должны быть проведены с учетом установления типа почвы и ее структуры, а также уровня грунтовых вод.

1. Укладка трубы РГК на дно траншеи, но только в зернистую, сухую почву, не содержащую крупные фракции камней (>20 мм), таких как гравий, крупный песок, мелкий песок и песчаная глина. В таких почвенных условиях труба укладывается на тонкую (10–15 см), неуплотненную подушку непосредственно под трубой с минимальным углом 90° (см. рис.1)

2. Укладка трубы РГК на фундамент :

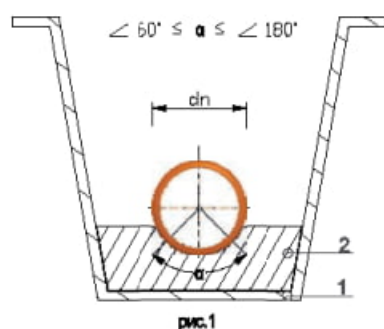
1. При благоприятных природных грунтовых условиях траншея ошибочно перерыта на глубину ниже проектного уровня трубы.
2. В скальных грунтах, связных грунтах (глинах) и илистых грунтах.
3. В слабых, мягких грунтах, таких как органические илы и торф.
4. В любых других условиях, когда проектная документация требует фундамента.

Пример представлен на (см. рис.2). Трубопровод укладывается на два слоя, выполненных из песчаных грунтов или гравийных грунтов с максимальным размером 20 мм.

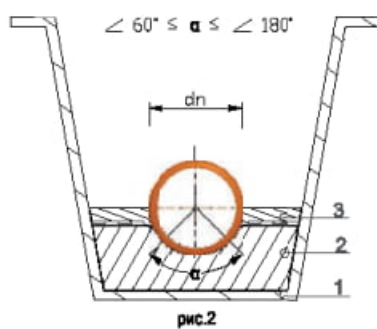
- Слой фундамента выполнен из хорошо уплотненного грунта толщиной 25 см (минимум 15 см).
- Слой подсыпки толщиной 10–15 см, неуплотненный.

3. Укладка трубы РГК на фундамент в случае слабых грунтов, в зависимости от толщины слоя слабого грунта ниже проектного уровня трубопровода, могут быть применены два решения.

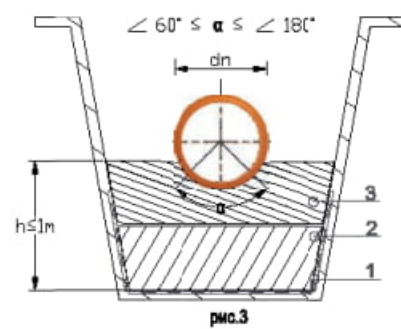
1. Если толщина слоя слабого грунта $\leq 1,0$ м (см. рис. 3). В этом случае слабый грунт удаляется, а траншея заполняется хорошо уплотненным слоем щебёночно-песчаной смеси (объемное соотношение 1:0,3) или щебёночно-песчаной смеси (объемное соотношение 1:0,6). Фундамент укладывается на геоткань.
2. Если толщина слоя слабого грунта $> 1,0$ м. В этом случае рекомендуется фундамент толщиной 25 см из хорошо уплотнённого слоя щебёночно-песчаной смеси (объемное соотношение 1:3) или щебёночно-песчаной смеси (объемное соотношение 1:0,6), уложенного на геоткань.



- 1. существующий грунт
- 2. песчаная подготовка



- 1. существующий грунт
- 2. песчаная подготовка
- 3. песчаный грунт



- 1. геотекстиль
- 2. гравийно-песчаный грунт
- 3. песчаный грунт

Требуемая степень уплотнения засыпки зависит от условий нагрузки.

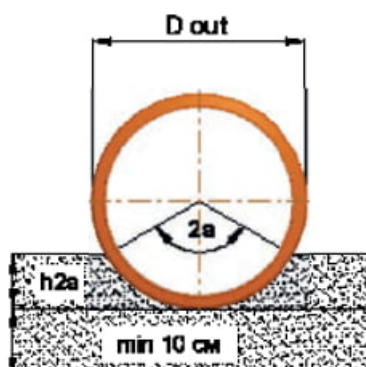
- На заасфальтированных участках минимальное уплотнение грунта в зоне трубы составляет 90% от модифицированной плотности по Проктору.
- За пределами заасфальтированных участков засыпка должна быть уплотнена до:
 - 85% от модифицированной плотности по Проктору, если глубина покрытия < 4,0 м;
 - 90% от модифицированной плотности по Проктору, если глубина покрытия ≤ 4,0 м.

Засыпной материал должен быть уплотнен до слоев толщиной от 10 до 30 см.

Толщина первоначальной засыпки над поверхностью трубы должна быть:

- минимум 15 см для трубы диаметром $D < 400$ мм;
- минимум 30 см для трубы диаметром $D \leq 400$ мм.

Таблица заполнения Заполнение, необходимое для достижения желаемого угла укладки



DN [мм]	D out [мм]	Угол укладки 2α			
		60°	90°	120°	180°
		$h_{2\alpha}$ [см]			
DN/OD160	160	1	2	4	8
DN/OD200	200	1	3	5	10
DN/OD250	250	2	4	6	12
DN/OD315	315	2	5	8	16
DN/OD400	400	3	6	10	20
DN/ID500	571	4	8	14	29
DN/ID600	688	5	10	17	34
DN/ID800	922	6	14	23	46
DN/ID1000	1152	8	17	28	57



Гидравлические расчеты

значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 230/200$ мм (ID 200)

h/D	0.003		0.004		0.005		0.006		0.007	
	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
0.30	4.5	0.6	5.5	0.7	6.3	0.8	7.1	0.9	7.8	1.0
0.40	8.1	0.7	9.8	0.8	11.2	1.0	12.5	1.1	13.8	1.2
0.50	12.3	0.8	14.7	0.9	16.9	1.1	18.8	1.2	20.6	1.3
0.60	16.7	0.9	20.0	1.0	22.9	1.2	25.5	1.3	27.9	1.4
0.70	21.0	0.9	25.1	1.1	28.6	1.2	31.9	1.4	34.9	1.5
0.80	24.6	0.9	29.3	1.1	33.5	1.2	37.3	1.4	40.8	1.5
0.90	26.8	0.9	31.9	1.1	36.5	1.2	40.6	1.4	44.4	1.5
1.00	24.6	0.8	29.4	0.9	33.7	1.1	37.7	1.2	41.3	1.3
h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	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
0.30	8.5	1.1	9.1	1.2	9.7	1.2	10.3	1.3	10.8	1.4
0.40	14.9	1.3	16.0	1.4	17.0	1.4	18.0	1.5	18.9	1.6
0.50	22.3	1.4	23.9	1.5	25.4	1.6	26.8	1.7	28.2	1.8
0.60	30.1	1.5	32.3	1.6	34.3	1.7	36.2	1.8	38.0	1.9
0.70	37.7	1.6	40.3	1.7	42.8	1.8	45.1	1.9	47.4	2.0
0.80	44.0	1.6	47.1	1.7	50.0	1.9	52.7	2.0	55.4	2.1
0.90	48.0	1.6	51.3	1.7	54.5	1.8	57.5	1.9	60.4	2.0
1.00	44.6	1.4	47.8	1.5	50.8	1.6	53.6	1.7	56.4	1.8
h/D	0.013		0.014		0.015		0.016		0.017	
	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
0.30	11.4	1.4	11.9	1.5	12.4	1.6	12.8	1.6	13.3	1.7
0.40	19.8	1.7	20.6	1.8	21.5	1.8	22.2	1.9	23.0	2.0
0.50	29.5	1.9	30.7	2.0	32.0	2.0	33.1	2.1	34.3	2.2
0.60	39.7	2.0	41.4	2.1	43.0	2.2	44.6	2.3	46.1	2.3
0.70	49.6	2.1	51.7	2.2	53.7	2.3	55.6	2.4	57.5	2.4
0.80	57.9	2.1	60.3	2.2	62.7	2.3	64.9	2.4	67.1	2.5
0.90	63.1	2.1	65.8	2.2	68.3	2.3	70.8	2.4	73.2	2.5
1.00	59.0	1.9	61.5	2.0	63.9	2.0	66.3	2.1	68.5	2.2
h/D	0.018		0.019		0.02		0.025		0.03	
	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
0.30	13.7	1.7	14.2	1.8	14.6	1.8	16.5	2.1	18.3	2.3
0.40	23.8	2.0	24.5	2.1	25.2	2.1	28.5	2.4	31.5	2.7
0.50	35.4	2.3	36.5	2.3	37.5	2.4	42.4	2.7	46.8	3.0
0.60	47.6	2.4	49.0	2.5	50.4	2.6	56.9	2.9	62.8	3.2
0.70	59.3	2.5	61.1	2.6	62.8	2.7	70.9	3.0	78.2	3.3
0.80	69.3	2.6	71.3	2.6	73.4	2.7	82.8	3.1	91.2	3.4
0.90	75.5	2.5	77.8	2.6	80.0	2.7	90.2	3.0	99.5	3.3
1.00	70.8	2.3	72.9	2.3	75.0	2.4	84.7	2.7	93.5	3.0



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 230/200$ мм (ID 200)

h/D	0.04		0.05		0.06		0.07		0.08	
	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
0.30	21.4	2.7	24.2	3.1	26.7	3.4	28.9	3.7	31.1	3.9
0.40	36.8	3.1	41.5	3.5	45.7	3.9	49.5	4.2	53.1	4.5
0.50	54.5	3.5	61.4	3.9	67.5	4.3	73.1	4.7	78.4	5.0
0.60	73.1	3.7	82.2	4.2	90.4	4.6	97.9	5.0	104.9	5.3
0.70	91.0	3.9	102.3	4.4	112.4	4.8	121.7	5.2	130.3	5.5
0.80	106.2	3.9	119.3	4.4	131.1	4.9	141.9	5.3	152.0	5.6
0.90	115.8	3.9	130.2	4.4	143.1	4.8	154.9	5.2	165.9	5.6
1.00	109.1	3.5	122.7	3.9	135.0	4.3	146.3	4.7	156.7	5.0
h/D	0.09		0.1		0.11		0.12		0.13	
	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
0.30	33.0	4.2	34.9	4.4	36.7	4.6	38.4	4.8	40.0	5.0
0.40	56.4	4.8	59.6	5.1	62.6	5.3	65.4	5.6	68.1	5.8
0.50	83.2	5.3	87.9	5.6	92.2	5.9	96.4	6.1	100.4	6.4
0.60	111.4	5.7	117.5	6.0	123.3	6.3	128.8	6.5	134.1	6.8
0.70	138.4	5.9	146.0	6.2	153.2	6.5	160.0	6.8	166.6	7.1
0.80	161.4	6.0	170.2	6.3	178.6	6.6	186.6	6.9	194.2	7.2
0.90	176.1	5.9	185.8	6.2	194.9	6.5	203.6	6.8	212.0	7.1
1.00	166.5	5.3	175.7	5.6	184.4	5.9	192.8	6.1	200.7	6.4
h/D	0.14		0.15		0.16		0.17		0.18	
	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
0.30	41.5	5.2	43.0	5.4	44.5	5.6	45.9	5.8	47.2	6.0
0.40	70.8	6.0	73.3	6.2	75.7	6.5	78.0	6.7	80.3	6.8
0.50	104.2	6.6	107.9	6.9	111.4	7.1	114.8	7.3	118.2	7.5
0.60	139.2	7.1	144.1	7.3	148.8	7.6	153.4	7.8	157.8	8.0
0.70	172.9	7.4	178.9	7.6	184.8	7.9	190.4	8.1	195.9	8.3
0.80	201.5	7.5	208.6	7.7	215.4	8.0	222.0	8.2	228.3	8.5
0.90	220.0	7.4	227.7	7.6	235.1	7.9	242.3	8.1	249.3	8.4
1.00	208.4	6.6	215.7	6.9	222.8	7.1	229.7	7.3	236.3	7.5
h/D	0.19		0.2		0.21					
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с				
0.30	48.5	6.1	49.8	6.3	51.0	6.4				
0.40	82.5	7.0	84.7	7.2	86.8	7.4				
0.50	121.4	7.7	124.5	7.9	127.6	8.1				
0.60	162.1	8.2	166.3	8.4	170.3	8.7				
0.70	201.2	8.6	206.4	8.8	211.4	9.0				
0.80	234.5	8.7	240.5	8.9	246.4	9.1				
0.90	256.1	8.6	262.6	8.8	269.0	9.0				
1.00	242.8	7.7	249.1	7.9	255.2	8.1				



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 288/250$ мм (ID 250)

h/D	0.005		0.006		0.007		0.008		0.009	
	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
0.30	11.8	1.0	13.2	1.1	14.5	1.2	15.7	1.3	16.8	1.4
0.40	20.7	1.1	23.1	1.3	25.3	1.4	27.4	1.5	29.3	1.6
0.50	31.1	1.3	34.6	1.4	37.9	1.5	40.9	1.7	43.7	1.8
0.60	42.1	1.4	46.8	1.5	51.1	1.7	55.1	1.8	58.9	1.9
0.70	52.6	1.4	58.5	1.6	63.8	1.7	68.8	1.9	73.5	2.0
0.80	61.5	1.5	68.3	1.6	74.6	1.8	80.4	1.9	85.9	2.0
0.90	67.0	1.4	74.4	1.6	81.3	1.7	87.6	1.9	93.6	2.0
1.00	62.2	1.3	69.3	1.4	75.7	1.5	81.8	1.7	87.4	1.8
h/D	0.01		0.011		0.012		0.013		0.014	
	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
0.30	17.9	1.4	18.9	1.5	19.9	1.6	20.8	1.7	21.7	1.8
0.40	31.1	1.7	32.9	1.8	34.5	1.9	36.1	2.0	37.6	2.1
0.50	46.4	1.9	49.0	2.0	51.4	2.1	53.7	2.2	56.0	2.3
0.60	62.5	2.0	65.9	2.1	69.2	2.2	72.3	2.4	75.3	2.4
0.70	78.0	2.1	82.2	2.2	86.3	2.4	90.1	2.5	93.9	2.6
0.80	91.1	2.2	96.0	2.3	100.7	2.4	105.2	2.5	109.6	2.6
0.90	99.3	2.1	104.7	2.2	109.8	2.4	114.7	2.5	119.5	2.6
1.00	92.8	1.9	97.9	2.0	102.8	2.1	107.5	2.2	112.0	2.3
h/D	0.015		0.016		0.017		0.018		0.019	
	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
0.30	22.6	1.8	23.4	1.9	24.3	2.0	25.0	2.0	25.8	2.1
0.40	39.1	2.1	40.5	2.2	41.9	2.3	43.3	2.4	44.6	2.4
0.50	58.1	2.4	60.2	2.5	62.3	2.5	64.3	2.6	66.2	2.7
0.60	78.2	2.5	81.0	2.6	83.7	2.7	86.3	2.8	88.9	2.9
0.70	97.5	2.7	100.9	2.7	104.3	2.8	107.6	2.9	110.7	3.0
0.80	113.8	2.7	117.8	2.8	121.7	2.9	125.5	3.0	129.2	3.1
0.90	124.1	2.7	128.5	2.8	132.8	2.9	136.9	2.9	140.9	3.0
1.00	116.3	2.4	120.5	2.5	124.6	2.5	128.5	2.6	132.3	2.7
h/D	0.02		0.025		0.03		0.04		0.05	
	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
0.30	26.6	2.1	30.1	2.4	33.2	2.7	38.8	3.1	43.7	3.5
0.40	45.8	2.5	51.8	2.8	57.1	3.1	66.6	3.6	74.9	4.1
0.50	68.0	2.8	76.7	3.1	84.6	3.4	98.4	4.0	110.6	4.5
0.60	91.4	3.0	103.0	3.3	113.4	3.7	131.9	4.3	148.0	4.8
0.70	113.8	3.1	128.2	3.5	141.1	3.8	164.0	4.5	184.1	5.0
0.80	132.8	3.2	149.6	3.6	164.7	3.9	191.3	4.5	214.7	5.1
0.90	144.9	3.1	163.2	3.5	179.6	3.9	208.8	4.5	234.3	5.0
1.00	136.1	2.8	153.5	3.1	169.1	3.4	196.9	4.0	221.1	4.5
h/D	0.06		0.07		0.08		0.09		0.1	
	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
0.30	48.1	3.9	52.2	4.2	55.9	4.5	59.5	4.8	62.8	5.1
0.40	82.3	4.5	89.2	4.9	95.5	5.2	101.4	5.5	107.0	5.8
0.50	121.5	5.0	131.5	5.4	140.8	5.7	149.5	6.1	157.6	6.4
0.60	162.6	5.3	175.9	5.7	188.3	6.1	199.8	6.5	210.7	6.9
0.70	202.1	5.5	218.6	6.0	233.9	6.4	248.2	6.8	261.7	7.1
0.80	235.7	5.6	254.9	6.1	272.7	6.5	289.4	6.9	305.1	7.2
0.90	257.2	5.5	278.2	6.0	297.6	6.4	315.8	6.8	333.0	7.2
1.00	243.0	5.0	263.0	5.4	281.6	5.7	298.9	6.1	315.3	6.4



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $D_h/D_b = 288/250$ мм (ID 250)

h/D	0.11		0.12		0.13		0.14		0.15	
	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
0.30	65.9	5.3	68.9	5.6	71.8	5.8	74.6	6.0	77.2	6.2
0.40	112.3	6.1	117.4	6.4	122.2	6.7	126.9	6.9	131.3	7.2
0.50	165.4	6.7	172.8	7.0	179.8	7.3	186.6	7.6	193.2	7.9
0.60	221.0	7.2	230.8	7.5	240.2	7.8	249.2	8.1	257.9	8.4
0.70	274.4	7.5	286.6	7.8	298.2	8.1	309.4	8.4	320.1	8.7
0.80	319.9	7.6	334.1	7.9	347.6	8.3	360.6	8.6	373.1	8.9
0.90	349.2	7.5	364.7	7.8	379.5	8.2	393.7	8.5	407.4	8.8
1.00	330.8	6.7	345.6	7.0	359.7	7.3	373.3	7.6	386.3	7.9
h/D	0.16		0.17		0.18		0.19		0.2	
	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
0.30	79.8	6.4	82.2	6.6	84.6	6.8	87.0	7.0	89.2	7.2
0.40	135.6	7.4	139.8	7.6	143.8	7.8	147.7	8.1	151.6	8.3
0.50	199.4	8.1	205.5	8.4	211.4	8.6	217.2	8.8	222.7	9.1
0.60	266.3	8.7	274.4	8.9	282.2	9.2	289.8	9.4	297.2	9.7
0.70	330.5	9.0	340.5	9.3	350.2	9.5	359.6	9.8	368.8	10.0
0.80	385.2	9.2	396.9	9.4	408.2	9.7	419.1	10.0	429.8	10.2
0.90	420.6	9.0	433.3	9.3	445.7	9.6	457.6	9.8	469.3	10.1
1.00	398.9	8.1	411.1	8.4	422.9	8.6	434.3	8.8	445.4	9.1



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 345/300$ мм (ID 300)

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	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
0.30	11.0	0.6	12.7	0.7	14.2	0.8	15.7	0.9	17.0	1.0
0.40	19.5	0.7	22.5	0.9	25.1	1.0	27.6	1.0	29.9	1.1
0.50	29.5	0.8	33.9	1.0	37.8	1.1	41.5	1.2	44.9	1.3
0.60	40.1	0.9	45.9	1.0	51.2	1.2	56.1	1.3	60.7	1.4
0.70	50.3	1.0	57.5	1.1	64.1	1.2	70.2	1.3	75.9	1.4
0.80	58.9	1.0	67.3	1.1	75.0	1.2	82.1	1.4	88.7	1.5
0.90	64.1	1.0	73.3	1.1	81.7	1.2	89.4	1.3	96.6	1.4
1.00	59.0	0.8	67.7	1.0	75.6	1.1	83.0	1.2	89.8	1.3
h/D	0.0045		0.005		0.0055		0.006		0.007	
	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
0.30	18.3	1.0	19.5	1.1	20.7	1.2	21.8	1.2	23.9	1.3
0.40	32.1	1.2	34.2	1.3	36.1	1.4	38.0	1.4	41.6	1.6
0.50	48.1	1.4	51.1	1.4	54.0	1.5	56.8	1.6	62.0	1.8
0.60	65.0	1.5	69.0	1.6	72.9	1.6	76.6	1.7	83.6	1.9
0.70	81.2	1.5	86.3	1.6	91.1	1.7	95.7	1.8	104.3	2.0
0.80	94.9	1.6	100.8	1.7	106.4	1.8	111.8	1.8	121.9	2.0
0.90	103.4	1.5	109.8	1.6	116.0	1.7	121.8	1.8	132.8	2.0
1.00	96.2	1.4	102.3	1.4	108.1	1.5	113.6	1.6	124.0	1.8
h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	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
0.30	25.8	1.4	27.6	1.5	29.4	1.6	31.0	1.7	32.6	1.8
0.40	44.9	1.7	48.0	1.8	50.9	1.9	53.7	2.0	56.4	2.1
0.50	66.9	1.9	71.4	2.0	75.8	2.1	79.9	2.3	83.8	2.4
0.60	90.1	2.0	96.2	2.2	101.9	2.3	107.4	2.4	112.6	2.5
0.70	112.4	2.1	119.9	2.3	127.1	2.4	133.9	2.5	140.4	2.7
0.80	131.3	2.2	140.1	2.3	148.4	2.4	156.3	2.6	163.9	2.7
0.90	143.1	2.1	152.7	2.3	161.8	2.4	170.4	2.5	178.7	2.7
1.00	133.7	1.9	142.9	2.0	151.5	2.1	159.7	2.3	167.6	2.4



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 345/300$ мм (ID 300)

h/D	0.013		0.014		0.015		0.016		0.017	
	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
0.30	34.1	1.9	35.5	2.0	36.9	2.1	38.3	2.1	39.6	2.2
0.40	58.9	2.2	61.4	2.3	63.7	2.4	66.0	2.5	68.3	2.6
0.50	87.5	2.5	91.1	2.6	94.6	2.7	98.0	2.8	101.3	2.9
0.60	117.7	2.7	122.5	2.8	127.1	2.9	131.6	3.0	136.0	3.1
0.70	146.6	2.8	152.6	2.9	158.4	3.0	163.9	3.1	169.3	3.2
0.80	171.1	2.8	178.1	2.9	184.8	3.0	191.3	3.2	197.6	3.3
0.90	186.6	2.8	194.2	2.9	201.6	3.0	208.7	3.1	215.5	3.2
1.00	175.1	2.5	182.3	2.6	189.3	2.7	196.0	2.8	202.5	2.9
h/D	0.018		0.019		0.02		0.025		0.03	
	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
0.30	40.9	2.3	42.1	2.4	43.3	2.4	48.9	2.7	54.0	3.0
0.40	70.4	2.7	72.5	2.7	74.6	2.8	84.1	3.2	92.6	3.5
0.50	104.4	3.0	107.5	3.0	110.5	3.1	124.5	3.5	137.0	3.9
0.60	140.2	3.2	144.3	3.3	148.3	3.3	166.9	3.8	183.6	4.1
0.70	174.6	3.3	179.7	3.4	184.6	3.5	207.7	3.9	228.4	4.3
0.80	203.7	3.4	209.7	3.5	215.4	3.6	242.3	4.0	266.4	4.4
0.90	222.2	3.3	228.7	3.4	235.0	3.5	264.3	3.9	290.7	4.3
1.00	208.9	3.0	215.0	3.0	221.0	3.1	248.9	3.5	274.0	3.9
h/D	0.04		0.05		0.06		0.07		0.08	
	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
0.30	63.0	3.5	70.8	4.0	77.9	4.4	84.4	4.7	90.4	5.1
0.40	107.8	4.1	121.1	4.6	133.0	5.0	144.0	5.5	154.1	5.8
0.50	159.2	4.5	178.7	5.1	196.1	5.5	212.2	6.0	227.0	6.4
0.60	213.2	4.8	239.1	5.4	262.4	5.9	283.7	6.4	303.4	6.9
0.70	265.0	5.0	297.1	5.6	326.0	6.2	352.3	6.7	376.8	7.1
0.80	309.1	5.1	346.5	5.7	380.1	6.3	410.8	6.8	439.3	7.2
0.90	337.3	5.0	378.1	5.6	414.8	6.2	448.4	6.7	479.5	7.2
1.00	318.4	4.5	357.3	5.1	392.3	5.5	424.3	6.0	454.0	6.4
h/D	0.09		0.1		0.11		0.12		0.13	
	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
0.30	96.0	5.4	101.3	5.7	106.4	6.0	111.2	6.2	115.7	6.5
0.40	163.6	6.2	172.5	6.5	181.0	6.9	189.1	7.2	196.8	7.5
0.50	240.9	6.8	253.9	7.2	266.3	7.5	278.1	7.9	289.4	8.2
0.60	321.8	7.3	339.2	7.7	355.7	8.0	371.4	8.4	386.4	8.7
0.70	399.6	7.6	421.2	8.0	441.6	8.4	461.0	8.7	479.6	9.1
0.80	465.9	7.7	491.0	8.1	514.7	8.5	537.4	8.9	559.0	9.2
0.90	508.6	7.6	536.0	8.0	561.9	8.4	586.7	8.8	610.3	9.1
1.00	481.7	6.8	507.9	7.2	532.6	7.5	556.3	7.9	578.8	8.2



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 457/400$ мм (ID 400)

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	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
0.30	24.6	0.8	28.3	0.9	31.6	1.0	34.7	1.1	37.6	1.2
0.40	43.4	0.9	49.7	1.1	55.5	1.2	60.7	1.3	65.7	1.4
0.50	65.4	1.0	74.7	1.2	83.1	1.3	90.9	1.4	98.1	1.6
0.60	88.5	1.1	101.0	1.3	112.3	1.4	122.7	1.6	132.4	1.7
0.70	110.8	1.2	126.3	1.3	140.3	1.5	153.3	1.6	165.3	1.8
0.80	129.6	1.2	147.7	1.4	164.0	1.5	179.1	1.7	193.1	1.8
0.90	141.1	1.2	160.8	1.4	178.7	1.5	195.1	1.6	210.5	1.8
1.00	130.7	1.0	149.3	1.2	166.2	1.3	181.7	1.4	196.2	1.6
h/D	0.0045		0.005		0.006		0.007		0.008	
	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
0.30	40.3	1.3	42.9	1.4	47.7	1.5	52.1	1.6	56.3	1.8
0.40	70.3	1.5	74.7	1.6	82.8	1.8	90.4	1.9	97.4	2.1
0.50	104.9	1.7	111.4	1.8	123.4	2.0	134.5	2.1	144.8	2.3
0.60	141.5	1.8	150.1	1.9	166.2	2.1	180.9	2.3	194.7	2.5
0.70	176.6	1.9	187.3	2.0	207.3	2.2	225.6	2.4	242.6	2.6
0.80	206.3	1.9	218.8	2.0	242.0	2.2	263.4	2.4	283.3	2.6
0.90	224.9	1.9	238.5	2.0	263.9	2.2	287.2	2.4	308.9	2.6
1.00	209.9	1.7	222.8	1.8	246.8	2.0	268.9	2.1	289.5	2.3



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 457/400$ мм (ID 400)

h/D	0.009		0.010		0.011		0.012		0.013	
	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
0.30	60.1	1.9	63.8	2.0	67.3	2.1	70.6	2.2	73.8	2.3
0.40	103.9	2.2	110.1	2.3	116.0	2.5	121.7	2.6	127.1	2.7
0.50	154.4	2.5	163.5	2.6	172.2	2.7	180.5	2.9	188.4	3.0
0.60	207.5	2.6	219.7	2.8	231.3	2.9	242.3	3.1	252.9	3.2
0.70	258.6	2.8	273.7	2.9	288.1	3.1	301.8	3.2	314.9	3.4
0.80	301.9	2.8	319.5	3.0	336.2	3.1	352.2	3.3	367.5	3.4
0.90	329.2	2.8	348.4	2.9	366.7	3.1	384.1	3.2	400.8	3.4
1.00	308.8	2.5	327.1	2.6	344.4	2.7	361.0	2.9	376.9	3.0
h/D	0.014		0.015		0.016		0.017		0.018	
	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
0.30	76.8	2.4	79.8	2.5	82.7	2.6	85.4	2.7	88.1	2.8
0.40	132.3	2.8	137.3	2.9	142.2	3.0	146.8	3.1	151.4	3.2
0.50	196.1	3.1	203.4	3.2	210.5	3.4	217.4	3.5	224.1	3.6
0.60	263.1	3.3	272.9	3.5	282.4	3.6	291.6	3.7	300.5	3.8
0.70	327.5	3.5	339.7	3.6	351.4	3.7	362.8	3.9	373.8	4.0
0.80	382.2	3.5	396.4	3.7	410.1	3.8	423.3	3.9	436.2	4.0
0.90	416.9	3.5	432.4	3.6	447.3	3.8	461.8	3.9	475.8	4.0
1.00	392.1	3.1	406.8	3.2	421.1	3.4	434.8	3.5	448.2	3.6
h/D	0.019		0.02		0.03		0.04		0.05	
	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
0.30	90.7	2.9	93.3	2.9	115.8	3.7	134.7	4.2	151.2	4.8
0.40	155.8	3.3	160.1	3.4	198.2	4.2	230.1	4.9	258.0	5.5
0.50	230.6	3.7	236.9	3.8	292.7	4.7	339.3	5.4	380.2	6.1
0.60	309.1	3.9	317.5	4.0	391.8	5.0	453.9	5.8	508.3	6.5
0.70	384.6	4.1	395.0	4.2	487.1	5.2	564.1	6.0	631.4	6.7
0.80	448.6	4.2	460.8	4.3	568.1	5.3	657.7	6.1	736.1	6.8
0.90	489.5	4.1	502.7	4.2	619.9	5.2	717.8	6.0	803.5	6.7
1.00	461.2	3.7	473.8	3.8	585.3	4.7	678.7	5.4	760.3	6.1



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $D_h/D_b = 457/400$ мм (ID 400)

h/D	0.06		0.07		0.08		0.09		0.1	
	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
0.30	166.1	5.2	179.7	5.7	192.3	6.1	204.1	6.4	215.2	6.8
0.40	283.0	6.0	306.0	6.5	327.2	7.0	347.1	7.4	365.9	7.8
0.50	416.8	6.6	450.4	7.2	481.5	7.7	510.5	8.1	537.9	8.6
0.60	557.1	7.1	601.7	7.6	643.1	8.2	681.7	8.7	718.1	9.1
0.70	691.8	7.4	747.1	8.0	798.3	8.5	846.2	9.0	891.3	9.5
0.80	806.6	7.5	870.9	8.1	930.6	8.6	986.3	9.2	1038.8	9.6
0.90	880.4	7.4	950.8	8.0	1015.9	8.5	1076.8	9.0	1134.1	9.5
1.00	833.7	6.6	900.8	7.2	963.0	7.7	1021.1	8.1	1075.8	8.6



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 571/500$ мм (ID 500)

h/D	0.017		0.018		0.019		0.002		0.0025	
	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	4,98	0,49	5,13	0,5	5,27	0,51	5,41	0,53	6,04	0,59
0.2	20,29	0,72	20,88	0,74	21,45	0,77	22,01	0,79	24,61	0,88
0.3	44,64	0,9	45,95	0,92	47,2	0,95	48,42	0,97	54,14	1,09
0.4	76,02	1,03	78,22	1,06	80,36	1,09	82,45	1,12	92,18	1,25
0.5	111,98	1,14	115,22	1,17	118,38	1,2	121,46	1,23	135,79	1,38
0.6	149,73	1,21	154,07	1,25	158,29	1,28	162,4	1,32	181,57	1,47
0.7	186,02	1,26	191,42	1,3	196,66	1,34	201,77	1,37	225,59	1,53
0.8	216,91	1,28	223,2	1,32	229,32	1,36	235,27	1,39	263,04	1,56
0.9	236,74	1,27	243,6	1,31	250,28	1,34	256,78	1,38	287,09	1,54
1.0	223,95	1,14	230,45	1,17	236,76	1,2	242,91	1,23	271,58	1,38
h/D	0.003		0.0035		0.004		0.005		0.006	
	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
0.3	59,3	1,19	64,06	1,29	68,48	1,38	76,56	1,54	83,87	1,69
0.4	100,98	1,37	109,07	1,48	116,6	1,59	130,37	1,77	142,81	1,94
0.5	148,75	1,51	160,67	1,63	171,76	1,74	192,04	1,95	210,37	2,14
0.6	198,9	1,61	214,84	1,74	229,67	1,86	256,78	2,08	218,29	2,28
0.7	247,12	1,68	266,92	1,81	285,35	1,94	319,03	2,17	349,48	2,37
0.8	288,15	1,71	311,24	1,84	332,73	1,97	372,0	2,2	407,51	2,41
0.9	314	1,68	339,69	1,82	363,14	1,95	406,0	2,17	444,76	2,38
1.0	297,51	1,51	321,34	1,63	343,53	1,74	384,08	1,95	420,74	2,14
h/D	0.007		0.008		0.009		0.01		0.011	
	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
0.3	90,59	1,82	96,84	1,95	102,72	2,07	108,27	2,16	113,56	2,29
0.4	154,25	2,1	164,9	2,24	174,9	2,38	184,36	2,51	193,36	2,63
0.5	227,22	2,31	242,91	2,47	257,65	2,62	271,58	2,76	284,84	2,98
0.6	303,82	2,46	324,8	2,63	344,5	2,79	363,14	2,94	380,86	3,09
0.7	377,48	2,56	403,54	2,74	428,02	2,91	451,17	3,06	473,19	3,21
0.8	440,16	2,61	470,55	2,79	499,09	2,95	526,09	3,11	551,77	3,27
0.9	480,39	2,57	513,56	2,75	544,71	2,92	574,18	3,08	602,2	3,23
1.0	454,45	2,31	485,82	2,47	515,29	2,62	543,17	2,76	569,68	2,89
h/D	0.012		0.013		0.014		0.015		0.02	
	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
0.3	118,61	2,39	123,45	2,48	128,11	2,58	132,61	132,61	153,12	3,08
0.4	201,96	2,75	210,21	2,86	218,14	2,97	225,8	225,8	260,73	3,54
0.5	297,51	3,02	309,65	3,14	321,34	3,26	332,62	332,62	384,08	3,9
0.6	397,8	3,22	414,04	3,36	429,67	3,48	444,75	444,75	513,56	4,16
0.7	494,24	3,36	514,42	3,49	533,84	3,63	552,57	552,57	638,06	4,33
0.8	576,3	3,41	599,83	3,55	622,48	3,69	644,32	644,32	744,0	4,40
0.9	628,98	3,37	654,66	3,51	679,38	3,64	703,22	703,22	812,01	4,35
1.0	595,01	3,02	619,31	3,14	642,68	3,26	665,24	665,24	768,15	3,9
h/D	0.025		0.03							
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с						
0.3	171,19	3,45	187,53	3,77						
0.4	291,51	3,96	319,33	4,34						
0.5	429,41	4,36	470,4	4,78						
0.6	574,17	4,65	628,98	5,1						
0.7	713,37	4,84	781,45	5,31						
0.8	831,82	4,92	911,21	5,39						
0.9	907,85	4,86	994,50	5,33						
1.0	858,82	4,36	940,79	4,78						



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 688/600$ мм (ID 600)

h/D	0.0016		0.0017		0.0018		0.0019		0.002	
	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
0.3	68,36	0,97	70,46	1,0	72,51	1,0	74,49	1,06	76,43	1,09
0.4	116,4	1,12	119,98	1,15	123,46	1,18	126,84	1,22	130,14	1,25
0.5	171,47	1,23	176,74	1,27	181,87	1,3	186,85	1,34	191,71	1,37
0.6	229,27	1,31	236,33	1,35	243,18	1,39	249,84	1,43	256,33	1,47
0.7	284,85	1,37	293,62	1,41	302,13	1,45	310,41	1,49	318,47	1,53
0.8	332,51	1,39	342,37	1,43	352,3	1,47	361,95	1,51	371,36	1,55
0.9	362,51	1,37	373,67	1,41	384,5	1,45	395,04	1,49	405,3	1,53
1.0	342,93	1,23	353,49	1,27	363,74	1,3	373,7	1,34	383,4	1,37
h/D	0.0025		0.003		0.004		0.005		0.006	
	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
0.3	85,45	1,21	93,6	1,3	108,09	1,54	120,84	1,72	132,38	1,88
0.4	145,5	1,4	159,39	1,53	184,04	1,77	205,77	1,97	225,41	2,16
0.5	214,33	1,54	234,79	1,68	271,11	1,94	303,11	2,17	332,04	2,38
0.6	286,59	1,64	313,94	1,8	369,51	2,07	405,3	2,32	443,98	2,54
0.7	356,06	1,71	390,05	1,87	450,39	2,16	503,55	2,41	551,61	2,46
0.8	415,19	1,74	454,82	1,9	525,18	2,19	587,16	2,45	643,21	2,69
0.9	453,14	1,71	469,39	1,88	573,18	2,17	640,84	2,42	702,0	2,65
1.0	428,67	1,54	469,58	1,68	542,22	1,94	606,23	2,17	664,09	2,38
h/D	0.007		0.008		0.009		0.01		0.011	
	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
0.3	142,98	2,03	152,9	2,17	162,13	2,3	170,9	2,43	179,2	2,55
0.4	243,47	2,34	260,3	2,5	276,07	2,65	291,0	2,79	305,2	2,93
0.5	358,65	2,57	383,4	2,75	406,67	2,91	428,67	3,07	449,6	3,22
0.6	479,56	2,74	512,7	2,93	543,76	3,11	573,18	3,28	601,2	3,44
0.7	595,81	2,86	637,0	3,05	675,58	3,24	712,13	3,41	746,9	3,58
0.8	694,74	2,9	742,7	3,1	787,76	3,29	830,38	3,47	870,9	3,64
0.9	758,25	2,87	810,6	3,06	859,77	3,25	906,28	3,43	950,5	3,59
1.0	717,3	2,57	766,8	2,75	813,34	2,91	857,33	3,07	899,2	3,22
h/D	0.012		0.013		0.014		0.015		0.02	
	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
0.3	187,21	2,66	194,85	2,77	202,2	2,87	209,3	2,97	241,69	3,43
0.4	318,77	3,06	331,79	3,18	344,3	3,3	356,4	3,42	411,54	3,95
0.5	469,58	3,37	488,75	3,5	507,2	3,64	525,0	3,76	606,23	4,34
0.6	627,89	3,59	653,52	3,74	678,2	3,88	702,0	4,02	810,6	4,64
0.7	780,1	3,74	811,95	3,89	842,6	4,04	872,2	4,18	1007,1	4,83
0.8	909,63	3,8	946,77	3,96	982,5	4,11	1017,0	4,25	1174,33	4,91
0.9	992,78	3,75	1033,3	3,91	1072,3	4,05	1110,0	4,20	1281,67	4,85
1.0	939,16	3,37	977,51	3,5	1014,4	3,64	1050,0	3,76	1212,45	4,34



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 922/800$ мм (ID 800)

h/D	0.0013		0.0014		0.0015		0.0016		0.0017	
	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
0.3	130,11	1,04	135,03	1,08	139,76	1,12	144,35	1,16	148,79	1,19
0.4	225,55	1,20	229,92	1,25	237,99	1,29	245,79	1,33	253,36	1,37
0.5	326,37	1,32	338,69	1,37	350,58	1,42	362,07	1,47	373,22	1,51
0.6	436,39	1,41	452,87	1,46	468,76	1,52	484,13	1,57	499,03	1,61
0.7	542,18	1,47	562,65	1,52	582,4	1,58	601,5	1,63	620,01	1,68
0.8	632,21	1,49	656,08	1,55	679,1	1,6	701,38	1,66	722,96	1,71
0.9	690,0	1,47	716,05	1,53	741,18	1,58	765,49	1,64	789,05	1,69
1.0	652,74	1,32	677,38	1,37	701,15	1,42	724,14	1,47	746,43	1,51



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 922/800$ мм (ID 800)

h/D	0.0018		0.0019		0.002		0.0025		0.003	
	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
0.3	153,1	1,23	157,3	1,26	161,39	1,3	180,44	1,45	197,66	1,59
0.4	260,7	1,41	267,85	1,45	274,81	1,49	307,24	1,67	336,57	1,83
0.5	384,04	1,56	394,56	1,6	404,81	1,64	452,59	1,83	495,79	2,14
0.6	513,5	1,66	527,57	1,71	541,28	1,75	605,17	1,96	662,93	2,14
0.7	637,99	1,73	655,47	1,78	672,5	1,82	751,87	2,04	823,64	2,23
0.8	743,92	1,76	764,31	1,15	784,16	1,85	876,72	2,07	960,4	2,27
0.9	811,92	1,74	834,17	1,78	855,84	1,83	956,86	2,04	1048,19	2,24
1.0	768,07	1,56	789,12	1,6	809,62	1,64	905,18	1,83	991,58	2,01
h/D	0.0035		0.004		0.005		0.006		0.007	
	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
0.3	231,49	1,71	228,23	1,83	255,17	2,05	279,53	2,24	301,93	2,42
0.4	363,53	1,97	388,63	2,11	434,5	2,36	475,98	2,58	514,11	2,79
0.5	535,51	2,17	572,49	2,32	640,06	2,59	701,15	2,84	757,33	3,07
0.6	716,04	2,32	765,48	2,48	855,84	2,77	937,52	3,03	1012,6	3,27
0.7	889,63	2,41	951,05	2,58	1063,3	2,88	1164,8	3,16	1258,12	3,14
0.8	1037,35	2,45	1108,97	2,62	1239,87	2,93	1358,21	3,21	1467,03	3,46
0.9	1132,17	2,42	1210,34	2,59	1353,2	2,89	1482,36	3,17	1601,13	3,41
1.0	1072,02	2,17	1144,97	2,32	1280,12	2,59	1402,3	2,84	1514,66	3,07
h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	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
0.3	322,77	2,59	342,35	2,75	360,87	2,9	378,48	3,04	395,31	3,17
0.4	549,61	2,98	582,95	3,16	614,48	3,33	644,47	3,49	673,13	3,65
0.5	809,62	3,28	858,73	3,48	905,18	3,67	949,36	3,85	991,58	4,02
0.6	1082,56	3,5	1148,22	3,71	1210,3	3,91	1269,41	4,1	1325,86	4,29
0.7	1344,99	3,64	1426,58	3,86	1503,75	4,07	1577,14	4,27	1647,27	4,46
0.8	1568,32	3,7	1663,46	3,93	1753,44	4,14	1839,02	4,34	1920,8	4,54
0.9	1711,68	3,66	1851	3,88	1913,72	4,09	2007,12	4,29	2096,37	4,48
1.0	1619,24	3,28	1717,46	3,48	1810,36	3,67	1898,72	3,85	1983,15	4,02
h/D	0.013		0.014		0.015					
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с				
0.1	45,94	1,79	47,67	1,88	49,35	1,92				
0.2	187,01	2,66	194,07	2,76	200,89	2,86				
0.3	41,46	3,3	426,99	3,43	441,97	3,55				
0.4	700,62	3,8	727,06	3,94	752,58	4,08				
0.5	1032,06	4,18	1071,02	4,34	1108,62	4,49				
0.6	1079,99	4,46	1432,09	4,63	1482,35	4,79				
0.7	1714,54	4,64	1779,26	4,28	1841,71	4,99				
0.8	1999,23	4,72	2074,7	4,90	2147,52	5,07				
0.9	2181,97	4,66	2264,34	4,84	2343,81	5,01				
1.0	2064,13	4,18	2142,05	4,34	2217,23	4,49				



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 1152/1000$ мм (ID 1000)

h/D	0.001		0.0015		0.002		0.0025		0.003	
	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
0,3	191,1	1,0	226,6	1,1	272,4	1,4	303,1	1,5	334,9	1,7
0,4	335,5	1,1	394,1	1,3	473,3	1,6	526,2	1,8	579,8	2,0
0,5	498,7	1,3	589,1	1,5	706,9	1,8	785,4	2,0	863,9	2,2
0,6	673,6	1,4	795,3	1,6	953,9	1,9	1056,5	2,2	1164,0	2,4
0,7	842,2	1,4	994,1	1,7	1192,1	2,0	1323,6	2,3	1453,1	2,5
0,75	917,5	1,5	1082,8	1,7	1298,3	2,1	1441,5	2,3	1582,3	2,5
1,0	998,0	1,3	1195,0	1,5	1383,0	1,8	1548,0	2,0	1728,0	2,2
h/D	0.0035		0.004		0.0045		0.005		0.0055	
	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
0,3	372,9	1,9	381,6	1,9	396,9	2,0	198,2	2,2	473,2	2,4
0,4	645,7	2,2	659,6	2,2	686,0	2,3	293,4	2,5	818,0	2,8
0,5	962,1	2,5	981,8	2,5	1021,0	2,6	392,7	2,8	1217,4	3,1
0,6	1296,3	2,6	1321,7	2,7	1374,6	2,8	492,0	3,0	1638,9	3,3
0,7	1618,3	2,8	1649,2	2,8	1715,1	2,9	587,2	3,1	2045,0	3,5
0,75	1762,1	2,8	1795,5	2,8	1867,3	3,0	631,9	3,2	2226,4	3,5
1,0	1924,0	2,5	1956,0	2,5	2074,0	2,6	2184,0	2,8	2434,0	3,1
h/D	0.006		0.0065		0.007		0.0075		0.008	
	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
0,3	496,1	2,5	519,0	2,6	535,1	2,7	550,4	2,8	581,0	2,9
0,4	857,5	2,09	897,1	3,1	924,1	3,1	950,5	3,2	1003,3	3,4
0,5	1276,3	3,3	1335,2	3,4	1374,5	3,5	1413,7	3,6	1492,3	3,8
0,6	1718,2	3,5	1797,5	3,7	1849,6	3,8	1902,4	3,9	2008,1	4,1
0,7	2143,9	3,7	2242,9	3,8	2307,3	3,9	2373,2	4,0	2505,1	4,3
0,75	2334,1	3,7	2441,9	3,9	2511,8	4,0	2583,6	4,1	2727,1	4,3
1,0	2552,0	3,3	2670,0	3,4	2749,0	3,5	2827,0	3,6	2984,0	3,8
h/D	0.0085		0.009		0.0095		0.001		0.003	
	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
0,3	596,3	3,0	612,2	3,1	627,6	3,2	650,5	3,3	198,2	3,4
0,4	1029,7	3,5	1056,6	3,6	1083,0	3,7	1122,6	3,8	293,4	4,0
0,5	1531,5	3,9	1570,8	4,0	1610,1	4,1	1669,0	4,3	392,7	4,5
0,6	2061,0	4,2	2113,2	4,3	2166,0	4,4	2245,2	4,6	492,0	4,8
0,7	5271,0	4,4	2635,6	4,5	2701,5	4,6	2800,3	4,8	587,2	5,0
0,75	2789,9	4,4	2869,0	4,5	2940,8	4,7	3048,4	4,8	631,9	5,0
1,0	3063,0	3,9	3141,0	4,0	3220,0	4,1	3338,0	4,3	3495,0	4,5
h/D	0.0018		0.0019		0.002		0.0025		0.003	
	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
0,3	720,5	3,6	743,5	3,8	767,1	3,9	797,7	4,0	829,1	4,2
0,4	1242,2	4,2	1281,9	4,4	1321,9	4,5	1374,8	4,7	1428,1	4,9
0,5	1845,7	4,7	1904,6	4,9	1963,5	5,0	2042,0	5,2	2120,6	5,4
0,6	2481,9	5,0	2561,1	5,2	2639,8	5,4	2745,4	5,6	2850,4	5,8
0,7	3094,7	5,3	3193,5	5,4	3291,1	5,6	3422,7	5,8	3553,2	6,1
0,75	3368,6	5,3	3476,1	5,5	3582,3	5,7	3725,6	5,9	3867,4	6,1
1,0	3691,0	4,7	3809,0	4,9	3927,0	5,0		5,2	4241,0	5,4



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $D_h/D_b = 160/138$ мм (OD 160)

h/D	0.004		0.005		0.006		0.007		0.008	
	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
0.30	1.9	0.5	2.3	0.6	2.6	0.7	2.8	0.7	3.1	0.8
0.40	3.5	0.6	4.1	0.7	4.6	0.8	5.0	0.9	5.5	1.0
0.50	5.3	0.7	6.1	0.8	6.9	0.9	7.6	1.0	8.2	1.1
0.60	7.3	0.8	8.4	0.9	9.4	1.0	10.3	1.1	11.2	1.2
0.70	9.1	0.8	10.5	0.9	11.8	1.0	12.9	1.1	14.0	1.2
0.80	10.7	0.8	12.3	0.9	13.8	1.1	15.1	1.2	16.4	1.3
0.90	11.6	0.8	13.4	0.9	15.0	1.0	16.4	1.1	17.8	1.2
1.00	10.7	0.7	12.3	0.8	13.8	0.9	15.2	1.0	16.5	1.1
h/D	0.009		0.010		0.011		0.012		0.013	
	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
0.3	3.3	0.9	3.6	0.9	3.8	1.0	4.0	1.0	4.2	1.1
0.4	5.9	1.0	6.3	1.1	6.6	1.2	7.0	1.2	7.3	1.3
0.5	8.8	1.2	9.4	1.2	10.0	1.3	10.5	1.4	11.0	1.5
0.6	12.0	1.3	12.8	1.3	13.5	1.4	14.2	1.5	14.9	1.6
0.7	15.0	1.3	16.0	1.4	16.9	1.5	17.7	1.6	18.6	1.6
0.8	17.5	1.3	18.7	1.4	19.7	1.5	20.7	1.6	21.7	1.7
0.9	19.1	1.3	20.3	1.4	21.5	1.5	22.6	1.6	23.7	1.6
1.0	17.7	1.2	18.8	1.2	19.9	1.3	21.0	1.4	22.0	1.5
h/D	0.014		0.015		0.016		0.017		0.018	
	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
0.3	4.4	1.1	4.6	1.2	4.8	1.2	4.9	1.3	5.1	1.3
0.4	7.7	1.4	8.0	1.4	8.3	1.5	8.6	1.5	8.9	1.6
0.5	11.5	1.5	12.0	1.6	12.4	1.6	12.9	1.7	13.3	1.8
0.6	15.5	1.6	16.1	1.7	16.8	1.8	17.3	1.8	17.9	1.9
0.7	19.4	1.7	20.2	1.8	20.9	1.8	21.7	1.9	22.4	2.0
0.8	22.7	1.7	23.6	1.8	24.4	1.9	25.3	1.9	26.1	2.0
0.9	24.7	1.7	25.7	1.8	26.6	1.9	27.6	1.9	28.5	2.0
1.0	23.0	1.5	23.9	1.6	24.8	1.6	25.7	1.7	26.6	1.8
h/D	0.019		0.02		0.03		0.04		0.05	
	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
0.3	5.3	1.4	5.4	1.4	6.9	1.8	8.1	2.1	9.2	2.4
0.4	9.2	1.6	9.5	1.7	11.9	2.1	14.0	2.5	15.8	2.8
0.5	13.7	1.8	14.1	1.9	17.7	2.3	20.7	2.7	23.4	3.1
0.6	18.5	1.9	19.0	2.0	23.8	2.5	27.9	2.9	31.4	3.3
0.7	23.1	2.0	23.7	2.1	29.7	2.6	34.7	3.1	39.1	3.4
0.8	26.9	2.1	27.7	2.1	34.7	2.7	40.5	3.1	45.6	3.5
0.9	29.4	2.0	30.2	2.1	37.8	2.6	44.2	3.1	49.8	3.5
1.0	27.4	1.8	28.2	1.9	35.4	2.3	41.5	2.7	46.8	3.1



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 160/138$ мм (OD 160)

h/D	0.06		0.07		0.08		0.09		0.1	
	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
0.30	10.1	2.6	11.0	2.9	11.8	3.1	12.6	3.3	13.3	3.5
0.40	17.4	3.1	18.9	3.3	20.3	3.6	21.6	3.8	22.8	4.0
0.50	25.8	3.4	28.0	3.7	30.0	4.0	31.9	4.2	33.8	4.4
0.60	34.6	3.6	37.5	3.9	40.2	4.2	42.8	4.5	45.2	4.8
0.70	43.1	3.8	46.7	4.1	50.1	4.4	53.2	4.7	56.2	5.0
0.80	50.2	3.9	54.5	4.2	58.4	4.5	62.1	4.8	65.5	5.0
0.90	54.8	3.8	59.4	4.1	63.7	4.4	67.7	4.7	71.5	5.0
1.00	51.6	3.4	56.0	3.7	60.1	4.0	63.9	4.2	67.5	4.4
h/D	0.11		0.12		0.13		0.14		0.15	
	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
0.3	14.0	3.7	14.7	3.8	15.3	4.0	15.9	4.2	16.5	4.3
0.4	24.0	4.2	25.1	4.4	26.2	4.6	27.2	4.8	28.2	5.0
0.5	35.5	4.7	37.1	4.9	38.7	5.1	40.2	5.3	41.6	5.5
0.6	47.5	5.0	49.6	5.2	51.7	5.4	53.7	5.7	55.6	5.9
0.7	59.0	5.2	61.7	5.4	64.3	5.7	66.7	5.9	69.1	6.1
0.8	68.8	5.3	72.0	5.5	75.0	5.8	77.8	6.0	80.6	6.2
0.9	75.1	5.2	78.5	5.5	81.8	5.7	84.9	5.9	88.0	6.1
1.0	70.9	4.7	74.2	4.9	77.3	5.1	80.3	5.3	83.2	5.5
h/D	0.16		0.17		0.18		0.19		0.2	
	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
0.3	17.1	4.5	17.6	4.6	18.2	4.7	18.7	4.9	19.2	5.0
0.4	29.2	5.1	30.1	5.3	31.0	5.5	31.8	5.6	32.7	5.8
0.5	43.0	5.7	44.3	5.8	45.6	6.0	46.9	6.2	48.1	6.3
0.6	57.5	6.0	59.3	6.2	61.0	6.4	62.7	6.6	64.3	6.8
0.7	71.4	6.3	73.6	6.5	75.8	6.7	77.9	6.9	79.9	7.0
0.8	83.3	6.4	85.9	6.6	88.4	6.8	90.8	7.0	93.2	7.2
0.9	90.9	6.3	93.7	6.5	96.4	6.7	99.1	6.9	101.7	7.1
1.0	86.0	5.7	88.7	5.8	91.3	6.0	93.8	6.2	96.3	6.3
h/D	0.3		0.4							
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с						
0.3	23.6	6.2	27.3	7.1						
0.4	40.1	7.1	46.3	8.2						
0.5	59.0	7.8	68.0	9.0						
0.6	78.8	8.3	90.8	9.5						
0.7	97.8	8.6	112.6	9.9						
0.8	114.0	8.8	131.2	10.1						
0.9	124.4	8.6	143.3	10.0						
1.0	118.0	7.8	136.1	9.0						



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $D_h/D_b = 200/173$ мм (OD 200)

h/D	0.004		0.005		0.006		0.007		0.008	
	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
0.30	3.8	0.6	4.4	0.7	5.0	0.8	5.5	0.9	6.0	1.0
0.40	6.8	0.8	7.9	0.9	8.8	1.0	9.7	1.1	10.5	1.2
0.50	10.3	0.8	11.9	1.0	13.3	1.1	14.5	1.2	15.7	1.3
0.60	14.0	0.9	16.1	1.1	18.0	1.2	19.7	1.3	21.3	1.4
0.70	17.6	1.0	20.2	1.1	22.5	1.2	24.6	1.4	26.6	1.5
0.80	20.6	1.0	23.6	1.1	26.3	1.3	28.8	1.4	31.1	1.5
0.90	22.4	1.0	25.7	1.1	28.6	1.2	31.4	1.4	33.9	1.5
1.00	20.6	0.8	23.7	1.0	26.5	1.1	29.1	1.2	31.5	1.3
h/D	0.009		0.010		0.011		0.012		0.013	
	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
0.3	6.4	1.0	6.8	1.1	7.3	1.2	7.6	1.2	8.0	1.3
0.4	11.3	1.2	12.0	1.3	12.7	1.4	13.3	1.5	14.0	1.5
0.5	16.9	1.4	17.9	1.5	19.0	1.6	19.9	1.6	20.9	1.7
0.6	22.8	1.5	24.2	1.6	25.6	1.7	26.9	1.8	28.2	1.8
0.7	28.5	1.6	30.3	1.7	32.0	1.8	33.6	1.8	35.2	1.9
0.8	33.3	1.6	35.4	1.7	37.4	1.8	39.3	1.9	41.1	2.0
0.9	36.3	1.6	38.6	1.7	40.7	1.8	42.8	1.9	44.8	1.9
1.0	33.8	1.4	35.9	1.5	37.9	1.6	39.9	1.6	41.8	1.7
h/D	0.014		0.015		0.016		0.017		0.018	
	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
0.3	8.4	1.4	8.7	1.4	9.1	1.5	9.4	1.5	9.7	1.6
0.4	14.6	1.6	15.2	1.7	15.8	1.7	16.3	1.8	16.8	1.9
0.5	21.8	1.8	22.7	1.9	23.5	1.9	24.3	2.0	25.1	2.1
0.6	29.4	1.9	30.5	2.0	31.6	2.1	32.7	2.1	33.8	2.2
0.7	36.6	2.0	38.1	2.1	39.5	2.2	40.8	2.2	42.1	2.3
0.8	42.8	2.1	44.5	2.1	46.1	2.2	47.7	2.3	49.2	2.4
0.9	46.7	2.0	48.5	2.1	50.3	2.2	52.0	2.3	53.7	2.3
1.0	43.6	1.8	45.3	1.9	47.0	1.9	48.6	2.0	50.2	2.1
h/D	0.019		0.02		0.025		0.03		0.04	
	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
0.3	10.0	1.6	10.3	1.7	11.7	1.9	13.0	2.1	15.2	2.5
0.4	17.4	1.9	17.9	2.0	20.3	2.2	22.4	2.5	26.2	2.9
0.5	25.9	2.1	26.6	2.2	30.1	2.5	33.3	2.7	38.9	3.2
0.6	34.8	2.3	35.8	2.4	40.5	2.7	44.7	2.9	52.1	3.4
0.7	43.4	2.4	44.7	2.5	50.4	2.8	55.7	3.1	64.9	3.6
0.8	50.7	2.4	52.2	2.5	58.9	2.8	65.0	3.1	75.7	3.6
0.9	55.3	2.4	56.9	2.5	64.2	2.8	70.9	3.1	82.6	3.6
1.0	51.7	2.1	53.2	2.2	60.2	2.5	66.5	2.7	77.7	3.2



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $D_h/D_b = 200/173$ мм (OD 200)

h/D	0.05		0.06		0.07		0.08		0.09	
	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
0.30	17.2	2.8	19.0	3.1	20.6	3.4	22.1	3.6	23.6	3.8
0.40	29.6	3.3	32.6	3.6	35.3	3.9	37.9	4.2	40.3	4.4
0.50	43.8	3.6	48.2	4.0	52.2	4.3	56.0	4.6	59.5	4.9
0.60	58.7	3.8	64.6	4.2	69.9	4.6	74.9	4.9	79.6	5.2
0.70	73.0	4.0	80.3	4.4	87.0	4.8	93.2	5.1	99.0	5.4
0.80	85.2	4.1	93.7	4.5	101.4	4.9	108.6	5.2	115.4	5.5
0.90	92.9	4.0	102.2	4.4	110.7	4.8	118.6	5.1	125.9	5.5
1.00	87.5	3.6	96.3	4.0	104.4	4.3	112.0	4.6	119.0	4.9
h/D	0.1		0.11		0.12		0.13		0.14	
	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
0.3	24.9	4.1	26.2	4.3	27.4	4.5	28.6	4.7	29.7	4.8
0.4	42.6	4.7	44.7	4.9	46.8	5.1	48.7	5.4	50.6	5.6
0.5	62.8	5.2	65.9	5.4	68.9	5.7	71.8	5.9	74.6	6.1
0.6	84.0	5.5	88.2	5.8	92.2	6.0	96.0	6.3	99.7	6.5
0.7	104.4	5.7	109.6	6.0	114.5	6.3	119.3	6.6	123.8	6.8
0.8	121.8	5.8	127.8	6.1	133.5	6.4	139.0	6.7	144.3	6.9
0.9	132.9	5.8	139.5	6.0	145.8	6.3	151.8	6.6	157.5	6.8
1.0	125.6	5.2	131.9	5.4	137.9	5.7	143.6	5.9	149.1	6.1
h/D	0.15		0.16		0.17		0.18		0.19	
	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
0.3	30.8	5.0	31.8	5.2	32.8	5.3	33.8	5.5	34.7	5.7
0.4	52.4	5.8	54.2	6.0	55.9	6.1	57.5	6.3	59.1	6.5
0.5	77.2	6.3	79.8	6.6	82.2	6.8	84.6	7.0	87.0	7.1
0.6	103.2	6.8	106.6	7.0	109.9	7.2	113.1	7.4	116.2	7.6
0.7	128.2	7.0	132.4	7.3	136.4	7.5	140.4	7.7	144.2	7.9
0.8	149.4	7.2	154.3	7.4	159.0	7.6	163.6	7.8	168.1	8.1
0.9	163.1	7.1	168.4	7.3	173.6	7.5	178.6	7.7	183.5	8.0
1.0	154.4	6.3	159.5	6.6	164.5	6.8	169.3	7.0	173.9	7.1
h/D	0.2		0.21		0.22		0.23		0.24	
	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
0.3	35.6	5.8	36.5	6.0	37.4	6.1	38.2	6.2	39.1	6.4
0.4	60.6	6.7	62.1	6.8	63.6	7.0	65.0	7.2	66.4	7.3
0.5	89.2	7.3	91.4	7.5	93.6	7.7	95.7	7.9	97.7	8.0
0.6	119.2	7.8	122.1	8.0	124.9	8.2	127.7	8.4	130.4	8.6
0.7	147.9	8.1	151.5	8.3	155.1	8.5	158.5	8.7	161.9	8.9
0.8	172.4	8.3	176.6	8.5	180.8	8.7	184.8	8.9	188.7	9.0
0.9	188.2	8.2	192.8	8.4	197.3	8.6	201.7	8.7	206.0	8.9
1.0	178.4	7.3	182.8	7.5	187.1	7.7	191.3	7.9	195.4	8.0
h/D	0.25		0.26							
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с						
0.30	39.9	6.5	40.7	6.6						
0.40	67.8	7.5	69.1	7.6						
0.50	99.7	8.2	101.7	8.4						
0.60	133.1	8.7	135.7	8.9						
0.70	165.2	9.1	168.4	9.3						
0.80	192.5	9.2	196.3	9.4						
0.90	210.2	9.1	214.3	9.3						
1.00	199.4	8.2	203.3	8.4						



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 250/217$ мм (OD 250)

h/D	0.003		0.004		0.005		0.006		0.007		0.008	
	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
0.30	6,63	0,71	7,66	0,82	8,56	0,92	9,38	1,00	10,13	1,09	10,83	1,16
0.40	11,29	0,82	13,04	0,94	14,57	1,05	15,97	1,16	17,24	1,25	18,44	1,33
0.50	16,63	0,90	19,20	1,04	21,47	1,16	23,52	1,27	25,40	1,37	27,16	1,47
0.60	22,23	0,96	25,67	1,11	28,70	1,24	31,44	1,36	33,96	1,47	36,30	1,57
0.70	27,62	1,00	31,89	1,15	35,66	1,29	39,06	1,41	42,19	1,53	45,11	1,63
0.80	32,21	1,02	37,20	1,17	41,59	1,31	45,56	1,44	49,21	1,55	52,61	1,66
0.90	35,15	1,00	40,59	1,16	45,38	1,29	49,71	1,42	53,70	1,53	57,41	1,64
1.00	33,26	0,90	38,40	1,04	42,94	1,16	47,03	1,27	50,80	1,37	54,31	1,47
h/D	0.009		0.01		0.011		0.012		0.013		0.014	
	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
0.30	11,48	1,23	12,10	1,30	12,70	1,36	13,26	1,42	13,80	1,48	14,32	1,53
0.40	19,55	1,42	20,61	1,49	21,62	1,56	22,58	1,63	23,50	1,70	24,39	1,77
0.50	28,80	1,56	30,36	1,64	31,84	1,72	33,26	1,80	34,62	1,87	35,92	1,94
0.60	38,51	1,66	40,59	1,75	42,57	1,84	44,46	1,92	46,28	2,00	48,03	2,07
0.70	47,84	1,73	50,43	1,82	52,89	1,91	55,24	2,00	57,50	2,08	59,67	2,16
0.80	55,80	1,76	58,82	1,85	61,69	1,94	64,43	2,03	67,06	2,11	69,59	2,19
0.90	60,89	1,74	64,18	1,83	67,31	1,92	70,31	2,01	73,18	2,09	75,94	2,17
1.00	57,60	1,56	60,72	1,64	63,68	1,72	66,52	1,80	69,23	1,87	71,85	1,94
h/D	0.015		0.016		0.017		0.018		0.019		0.02	
	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
0.30	14,82	1,59	15,31	1,64	15,78	1,69	16,24	1,74	16,68	1,79	17,12	1,83
0.40	25,24	1,83	26,07	1,89	26,87	1,95	27,65	2,00	28,41	2,06	29,15	2,11
0.50	37,18	2,01	38,40	2,08	39,59	2,14	40,73	2,20	41,85	2,26	42,94	2,32
0.60	49,71	2,15	51,34	2,22	52,92	2,28	54,46	2,35	55,95	2,41	57,40	2,48
0.70	61,76	2,23	63,79	2,31	65,75	2,38	67,66	2,45	69,51	2,51	71,32	2,58
0.80	72,03	2,27	74,40	2,35	76,69	2,42	78,91	2,49	81,07	2,56	83,18	2,62
0.90	78,61	2,24	81,18	2,32	83,68	2,39	86,11	2,46	88,47	2,52	90,77	2,59
1.00	74,37	2,01	76,81	2,08	79,17	2,14	81,47	2,20	83,70	2,26	85,87	2,32
h/D	0.03		0.04		0.05		0.06		0.07		0.08	
	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
0.30	20,97	2,25	24,21	2,59	27,07	2,90	29,65	3,18	32,02	3,43	34,24	3,67
0.40	35,70	2,58	41,22	2,98	46,09	3,34	50,49	3,65	54,53	3,95	58,30	4,22
0.50	52,59	2,84	60,72	3,28	67,89	3,67	74,37	4,02	80,33	4,34	85,87	4,64
0.60	70,30	3,03	81,18	3,50	90,76	3,92	99,42	4,29	107,39	4,64	114,80	4,96
0.70	87,35	3,16	100,86	3,65	112,76	4,08	123,53	4,47	133,42	4,83	142,64	5,16
0.80	101,87	3,21	117,63	3,71	131,51	4,15	144,07	4,54	155,61	4,91	166,35	5,24
0.90	111,16	3,17	128,36	3,66	143,51	4,09	157,21	4,48	169,81	4,84	181,53	5,18
1.00	105,17	2,84	121,44	3,28	135,78	3,67	148,74	4,02	160,65	4,34	171,74	4,64



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $D_h/D_b = 250/217$ мм (OD 250)

h/D	0.09		0.1		0.11		0.12		0.13		0.14	
	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
0.30	36,31	3,89	38,28	4,10	40,15	4,30	41,93	4,49	43,64	4,68	45,29	4,85
0.40	61,83	4,48	65,18	4,72	68,36	4,95	71,40	5,17	74,31	5,38	77,12	5,58
0.50	91,08	4,93	96,01	5,19	100,69	5,45	105,17	5,69	109,47	5,92	113,60	6,14
0.60	121,77	5,26	128,36	5,54	134,62	5,81	140,61	6,07	146,35	6,32	151,87	6,56
0.70	151,29	5,47	159,47	5,77	167,26	6,05	174,69	6,32	181,83	6,58	188,69	6,82
0.80	176,45	5,56	185,99	5,86	195,07	6,15	203,74	6,42	212,06	6,69	220,07	6,94
0.90	192,54	5,49	202,96	5,79	212,86	6,07	222,33	6,34	231,41	6,60	240,14	6,85
1.00	182,16	4,93	192,02	5,19	201,39	5,45	210,34	5,69	218,93	5,92	227,20	6,14

h/D	0.15		0.2		0.25	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0.30	46,88	5,02	54,13	5,80	60,52	6,48
0.40	79,83	5,78	92,18	6,67	103,06	7,46
0.50	117,59	6,36	135,78	7,34	151,80	8,21
0.60	157,20	6,79	181,52	7,84	202,95	8,76
0.70	195,31	7,06	225,53	8,16	252,15	9,12
0.80	227,79	7,18	263,03	8,29	294,08	9,27
0.90	248,57	7,09	287,03	8,19	320,90	9,15
1.00	235,17	6,36	271,55	7,34	303,60	8,21



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 315/272$ мм (OD 315)

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	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
0.30	8.7	0.6	10.1	0.7	11.4	0.7	12.6	0.8	13.7	0.9
0.40	15.6	0.7	18.0	0.8	20.2	0.9	22.2	1.0	24.0	1.1
0.50	23.6	0.8	27.2	0.9	30.4	1.0	33.3	1.1	36.1	1.2
0.60	32.1	0.9	36.9	1.0	41.2	1.1	45.1	1.2	48.8	1.3
0.70	40.3	0.9	46.2	1.0	51.6	1.1	56.5	1.3	61.1	1.4
0.80	47.2	0.9	54.1	1.0	60.3	1.2	66.1	1.3	71.4	1.4
0.90	51.4	0.9	58.9	1.0	65.7	1.1	71.9	1.3	77.8	1.4
1.00	47.3	0.8	54.3	0.9	60.7	1.0	66.7	1.1	72.2	1.2
h/D	0.0045		0.005		0.0055		0.006		0.007	
	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
0.30	14.7	1.0	15.7	1.0	16.6	1.1	17.5	1.2	19.2	1.3
0.40	25.8	1.1	27.5	1.2	29.1	1.3	30.6	1.4	33.5	1.5
0.50	38.7	1.3	41.2	1.4	43.5	1.4	45.8	1.5	50.0	1.7
0.60	52.3	1.4	55.6	1.5	58.8	1.6	61.8	1.6	67.4	1.8
0.70	65.4	1.5	69.5	1.5	73.4	1.6	77.1	1.7	84.2	1.9
0.80	76.5	1.5	81.2	1.6	85.8	1.7	90.1	1.7	98.3	1.9
0.90	83.3	1.5	88.5	1.5	93.5	1.6	98.2	1.7	107.2	1.9
1.00	77.4	1.3	82.3	1.4	87.0	1.4	91.5	1.5	100.0	1.7



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 315/272$ мм (OD 315)

h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	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
0.30	20.8	1.4	22.2	1.5	23.6	1.6	25.0	1.6	26.3	1.7
0.40	36.1	1.6	38.7	1.7	41.0	1.8	43.3	1.9	45.5	2.0
0.50	53.9	1.8	57.6	1.9	61.1	2.0	64.5	2.1	67.7	2.2
0.60	72.7	1.9	77.6	2.1	82.3	2.2	86.8	2.3	91.0	2.4
0.70	90.7	2.0	96.9	2.1	102.7	2.3	108.2	2.4	113.5	2.5
0.80	106.0	2.1	113.1	2.2	119.9	2.3	126.3	2.4	132.5	2.6
0.90	115.5	2.0	123.3	2.2	130.7	2.3	137.7	2.4	144.4	2.5
1.00	107.9	1.8	115.3	1.9	122.3	2.0	129.0	2.1	135.3	2.2
h/D	0.013		0.014		0.015		0.016		0.017	
	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
0.30	27.5	1.8	28.7	1.9	29.8	2.0	30.9	2.0	32.0	2.1
0.40	47.6	2.1	49.6	2.2	51.5	2.3	53.4	2.4	55.2	2.5
0.50	70.7	2.3	73.7	2.4	76.5	2.5	79.2	2.6	81.9	2.7
0.60	95.1	2.5	99.0	2.6	102.8	2.7	106.4	2.8	110.0	2.9
0.70	118.5	2.6	123.4	2.7	128.1	2.8	132.6	2.9	137.0	3.0
0.80	138.4	2.7	144.0	2.8	149.5	2.9	154.8	3.0	159.9	3.1
0.90	150.9	2.6	157.1	2.7	163.0	2.9	168.8	3.0	174.4	3.1
1.00	141.4	2.3	147.3	2.4	153.0	2.5	158.5	2.6	163.8	2.7
h/D	0.018		0.019		0.02		0.025		0.03	
	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
0.30	33.0	2.2	34.0	2.2	35.0	2.3	39.5	2.6	43.7	2.9
0.40	56.9	2.5	58.6	2.6	60.3	2.7	68.0	3.0	75.0	3.3
0.50	84.5	2.8	87.0	2.9	89.4	3.0	100.7	3.3	111.0	3.7
0.60	113.4	3.0	116.8	3.1	120.0	3.2	135.1	3.6	148.7	3.9
0.70	141.3	3.1	145.4	3.2	149.4	3.3	168.2	3.7	185.1	4.1
0.80	164.9	3.2	169.7	3.3	174.4	3.4	196.2	3.8	215.9	4.2
0.90	179.8	3.1	185.1	3.2	190.2	3.3	214.1	3.7	235.5	4.1
1.00	168.9	2.8	173.9	2.9	178.8	3.0	201.5	3.3	221.9	3.7
h/D	0.04		0.05		0.06		0.07		0.08	
	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
0.30	51.0	3.4	57.4	3.8	63.1	4.2	68.4	4.5	73.3	4.8
0.40	87.3	3.9	98.1	4.4	107.8	4.8	116.8	5.2	125.0	5.6
0.50	129.0	4.3	144.9	4.8	159.1	5.3	172.1	5.7	184.2	6.1
0.60	172.8	4.6	193.9	5.1	212.8	5.6	230.2	6.1	246.3	6.5
0.70	214.9	4.8	241.0	5.3	264.5	5.9	286.0	6.3	305.9	6.8
0.80	250.6	4.8	281.1	5.4	308.4	6.0	333.4	6.5	356.6	6.9
0.90	273.5	4.8	306.7	5.4	336.6	5.9	363.9	6.4	389.2	6.8
1.00	258.0	4.3	289.7	4.8	318.2	5.3	344.2	5.7	368.4	6.1



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $D_h/D_b = 315/272$ мм (OD 315)

h/D	0.09		0.1		0.11		0.12		0.13	
	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
0.30	77.9	5.1	82.2	5.4	86.3	5.7	90.2	5.9	93.9	6.2
0.40	132.7	5.9	140.0	6.2	146.9	6.5	153.5	6.8	159.8	7.1
0.50	195.5	6.5	206.1	6.8	216.2	7.2	225.9	7.5	235.1	7.8
0.60	261.3	6.9	275.5	7.3	288.9	7.7	301.7	8.0	313.9	8.3
0.70	324.5	7.2	342.0	7.6	358.7	8.0	374.5	8.3	389.6	8.6
0.80	378.3	7.3	398.7	7.7	418.1	8.1	436.5	8.4	454.1	8.8
0.90	412.9	7.2	435.3	7.6	456.4	8.0	476.6	8.3	495.8	8.7
1.00	391.0	6.5	412.3	6.8	432.5	7.2	451.7	7.5	470.1	7.8



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 400/345$ мм (OD 400)

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	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
0.30	16.8	0.7	19.4	0.8	21.7	0.9	23.9	1.0	25.9	1.1
0.40	29.8	0.8	34.2	1.0	38.2	1.1	41.8	1.2	45.3	1.3
0.50	44.9	0.9	51.4	1.1	57.3	1.2	62.7	1.3	67.8	1.4
0.60	60.9	1.0	69.6	1.2	77.5	1.3	84.7	1.4	91.5	1.5
0.70	76.3	1.1	87.1	1.2	96.9	1.4	105.9	1.5	114.4	1.6
0.80	89.2	1.1	101.8	1.2	113.3	1.4	123.8	1.5	133.6	1.6
0.90	97.1	1.1	110.9	1.2	123.4	1.4	134.9	1.5	145.6	1.6
1.00	89.8	0.9	102.7	1.1	114.5	1.2	125.4	1.3	135.6	1.4
h/D	0.0045		0.005		0.0055		0.006		0.007	
	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
0.30	27.8	1.2	29.6	1.2	31.3	1.3	32.9	1.4	36.0	1.5
0.40	48.5	1.4	51.6	1.4	54.5	1.5	57.3	1.6	62.6	1.8
0.50	72.5	1.5	77.1	1.6	81.4	1.7	85.5	1.8	93.2	1.9
0.60	97.9	1.6	103.9	1.7	109.7	1.8	115.2	1.9	125.5	2.1
0.70	122.3	1.7	129.8	1.8	136.9	1.9	143.7	2.0	156.6	2.2
0.80	142.9	1.7	151.6	1.8	160.0	1.9	167.9	2.0	182.9	2.2
0.90	155.7	1.7	165.2	1.8	174.3	1.9	183.0	2.0	199.3	2.2
1.00	145.1	1.5	154.1	1.6	162.7	1.7	171.0	1.8	186.4	1.9
h/D	0.008		0.009		0.01		0.011		0.012	
	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
0.30	38.9	1.6	41.6	1.7	44.2	1.8	46.6	1.9	48.9	2.0
0.40	67.5	1.9	72.1	2.0	76.4	2.1	80.6	2.3	84.5	2.4
0.50	100.4	2.1	107.2	2.2	113.6	2.4	119.7	2.5	125.5	2.6
0.60	135.2	2.3	144.2	2.4	152.7	2.5	160.9	2.7	168.6	2.8
0.70	168.5	2.4	179.7	2.5	190.3	2.7	200.4	2.8	210.0	2.9
0.80	196.8	2.4	209.9	2.6	222.2	2.7	234.0	2.9	245.2	3.0
0.90	214.6	2.4	228.8	2.5	242.3	2.7	255.1	2.8	267.4	2.9
1.00	200.9	2.1	214.4	2.2	227.2	2.4	239.4	2.5	251.0	2.6
h/D	0.013		0.014		0.015		0.016		0.017	
	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
0.30	51.2	2.1	53.3	2.2	55.4	2.3	57.4	2.4	59.4	2.5
0.40	88.3	2.5	92.0	2.6	95.5	2.7	98.9	2.8	102.2	2.9
0.50	131.1	2.7	136.4	2.9	141.6	3.0	146.6	3.1	151.4	3.2
0.60	176.0	2.9	183.2	3.1	190.1	3.2	196.7	3.3	203.2	3.4
0.70	219.3	3.1	228.1	3.2	236.7	3.3	244.9	3.4	252.9	3.5
0.80	255.9	3.1	266.2	3.2	276.2	3.4	285.8	3.5	295.1	3.6
0.90	279.1	3.1	290.4	3.2	301.2	3.3	311.7	3.4	321.9	3.5
1.00	262.1	2.7	272.9	2.9	283.2	3.0	293.2	3.1	302.8	3.2



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 400/345$ мм (OD 400)

h/D	0.018		0.019		0.02		0.025		0.03	
	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
0.30	61.3	2.5	63.1	2.6	64.9	2.7	73.2	3.0	80.7	3.3
0.40	105.4	2.9	108.5	3.0	111.5	3.1	125.6	3.5	138.2	3.9
0.50	156.1	3.3	160.7	3.4	165.1	3.5	185.7	3.9	204.3	4.3
0.60	209.4	3.5	215.5	3.6	221.4	3.7	248.9	4.2	273.6	4.6
0.70	260.7	3.6	268.2	3.7	275.5	3.9	309.6	4.3	340.3	4.8
0.80	304.1	3.7	312.9	3.8	321.5	3.9	361.2	4.4	396.9	4.8
0.90	331.8	3.7	341.4	3.8	350.7	3.9	394.0	4.3	433.1	4.8
1.00	312.2	3.3	321.3	3.4	330.2	3.5	371.4	3.9	408.6	4.3
h/D	0.035		0.04		0.045		0.05		0.055	
	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
0.30	87.6	3.6	93.9	3.9	99.9	4.1	105.6	4.4	110.9	4.6
0.40	149.9	4.2	160.7	4.5	170.8	4.8	180.3	5.0	189.3	5.3
0.50	221.3	4.6	237.1	5.0	251.9	5.3	265.8	5.6	279.1	5.8
0.60	296.3	4.9	317.3	5.3	337.0	5.6	355.6	5.9	373.2	6.2
0.70	368.4	5.2	394.4	5.5	418.8	5.9	441.8	6.2	463.6	6.5
0.80	429.6	5.2	460.0	5.6	488.4	6.0	515.1	6.3	540.5	6.6
0.90	468.8	5.2	502.0	5.5	533.0	5.9	562.2	6.2	590.0	6.5
1.00	442.6	4.6	474.2	5.0	503.8	5.3	531.7	5.6	558.1	5.8
h/D	0.06		0.07		0.08		0.09		0.1	
	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
0.30	116.0	4.8	125.6	5.2	134.5	5.6	142.8	5.9	150.6	6.2
0.40	197.9	5.5	214.1	6.0	229.0	6.4	243.0	6.8	256.2	7.2
0.50	291.7	6.1	315.3	6.6	337.2	7.0	357.6	7.5	376.9	7.9
0.60	389.9	6.5	421.4	7.0	450.5	7.5	477.7	8.0	503.4	8.4
0.70	484.4	6.8	523.3	7.3	559.3	7.8	593.1	8.3	624.8	8.7
0.80	564.7	6.9	610.0	7.4	652.0	7.9	691.3	8.4	728.3	8.9
0.90	616.4	6.8	665.9	7.3	711.8	7.8	754.7	8.3	795.1	8.8
1.00	583.3	6.1	630.6	6.6	674.3	7.0	715.3	7.5	753.9	7.9



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 500/434$ мм (OD 500)

h/D	0.001		0.0011		0.0012		0.0013		0.0014	
	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
0.30	20.2	0.5	21.5	0.6	22.7	0.6	24.0	0.6	25.1	0.7
0.40	36.0	0.6	38.2	0.7	40.4	0.7	42.5	0.8	44.5	0.8
0.50	54.5	0.7	57.9	0.8	61.1	0.8	64.2	0.9	67.2	0.9
0.60	74.2	0.8	78.7	0.8	83.0	0.9	87.1	0.9	91.1	1.0
0.70	93.1	0.8	98.7	0.9	104.1	0.9	109.2	1.0	114.2	1.0
0.80	109.0	0.8	115.5	0.9	121.8	0.9	127.8	1.0	133.6	1.0
0.90	118.6	0.8	125.7	0.9	132.5	0.9	139.1	1.0	145.5	1.0
1.00	109.0	0.7	115.7	0.8	122.2	0.8	128.4	0.9	134.4	0.9
h/D	0.0015		0.0016		0.0017		0.0018		0.0019	
	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
0.30	26.3	0.7	27.4	0.7	28.4	0.8	29.5	0.8	30.5	0.8
0.40	46.5	0.8	48.4	0.9	50.2	0.9	52.0	0.9	53.8	1.0
0.50	70.1	0.9	72.9	1.0	75.6	1.0	78.2	1.0	80.8	1.1
0.60	95.0	1.0	98.8	1.1	102.4	1.1	106.0	1.1	109.4	1.2
0.70	119.0	1.1	123.7	1.1	128.2	1.1	132.6	1.2	136.9	1.2
0.80	139.2	1.1	144.7	1.1	150.0	1.2	155.1	1.2	160.1	1.2
0.90	151.6	1.1	157.5	1.1	163.3	1.1	168.9	1.2	174.3	1.2
1.00	140.1	0.9	145.7	1.0	151.2	1.0	156.5	1.0	161.6	1.1
h/D	0.001		0.0011		0.0012		0.0013		0.0014	
	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
0.30	20.2	0.5	21.5	0.6	22.7	0.6	24.0	0.6	25.1	0.7
0.40	36.0	0.6	38.2	0.7	40.4	0.7	42.5	0.8	44.5	0.8
0.50	54.5	0.7	57.9	0.8	61.1	0.8	64.2	0.9	67.2	0.9
0.60	74.2	0.8	78.7	0.8	83.0	0.9	87.1	0.9	91.1	1.0
0.70	93.1	0.8	98.7	0.9	104.1	0.9	109.2	1.0	114.2	1.0
0.80	109.0	0.8	115.5	0.9	121.8	0.9	127.8	1.0	133.6	1.0
0.90	118.6	0.8	125.7	0.9	132.5	0.9	139.1	1.0	145.5	1.0
1.00	109.0	0.7	115.7	0.8	122.2	0.8	128.4	0.9	134.4	0.9



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 500/434$ мм (OD 500)

h/D	0.002		0.0025		0.003		0.0035		0.004	
	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
0.30	31.5	0.8	36.2	1.0	40.4	1.1	44.3	1.2	47.9	1.3
0.40	55.5	1.0	63.4	1.1	70.6	1.3	77.3	1.4	83.5	1.5
0.50	83.3	1.1	95.0	1.3	105.7	1.4	115.5	1.5	124.7	1.7
0.60	112.8	1.2	128.5	1.4	142.7	1.5	155.8	1.7	168.1	1.8
0.70	141.1	1.3	160.6	1.4	178.3	1.6	194.6	1.7	209.8	1.9
0.80	165.0	1.3	187.7	1.5	208.4	1.6	227.4	1.8	245.1	1.9
0.90	179.7	1.3	204.5	1.4	227.0	1.6	247.8	1.7	267.1	1.9
1.00	166.6	1.1	190.1	1.3	211.4	1.4	231.0	1.5	249.3	1.7
h/D	0.0045		0.005		0.0055		0.006		0.0065	
	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
0.30	51.4	1.4	54.6	1.4	57.7	1.5	60.6	1.6	63.5	1.7
0.40	89.3	1.6	94.9	1.7	100.1	1.8	105.1	1.9	110.0	2.0
0.50	133.2	1.8	141.4	1.9	149.1	2.0	156.5	2.1	163.6	2.2
0.60	179.5	1.9	190.4	2.0	200.7	2.1	210.6	2.2	220.1	2.3
0.70	224.1	2.0	237.5	2.1	250.4	2.2	262.6	2.3	274.4	2.4
0.80	261.7	2.0	277.4	2.2	292.4	2.3	306.7	2.4	320.4	2.5
0.90	285.2	2.0	302.4	2.1	318.8	2.2	334.4	2.4	349.3	2.5
1.00	266.5	1.8	282.8	1.9	298.3	2.0	313.0	2.1	327.2	2.2
h/D	0.007		0.0075		0.008		0.0085		0.009	
	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
0.30	66.2	1.7	68.9	1.8	71.4	1.9	73.9	2.0	76.3	2.0
0.40	114.6	2.0	119.1	2.1	123.4	2.2	127.6	2.3	131.7	2.4
0.50	170.4	2.3	177.0	2.4	183.4	2.4	189.6	2.5	195.5	2.6
0.60	229.2	2.4	238.0	2.5	246.5	2.6	254.7	2.7	262.7	2.8
0.70	285.7	2.5	296.6	2.6	307.2	2.7	317.4	2.8	327.3	2.9
0.80	333.6	2.6	346.3	2.7	358.6	2.8	370.5	2.9	382.0	3.0
0.90	363.7	2.6	377.6	2.7	391.0	2.7	404.0	2.8	416.6	2.9
1.00	340.9	2.3	354.1	2.4	366.8	2.4	379.1	2.5	391.1	2.6
h/D	0.0095		0.01		0.011		0.012		0.013	
	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
0.30	78.6	2.1	80.9	2.1	85.3	2.3	89.5	2.4	93.5	2.5
0.40	135.7	2.4	139.5	2.5	147.0	2.6	154.1	2.7	160.9	2.9
0.50	201.4	2.7	207.0	2.8	218.0	2.9	228.4	3.0	238.4	3.2
0.60	270.5	2.9	278.0	3.0	292.6	3.1	306.5	3.3	319.8	3.4
0.70	336.9	3.0	346.3	3.1	364.3	3.2	381.6	3.4	398.1	3.5
0.80	393.2	3.1	404.2	3.1	425.2	3.3	445.3	3.5	464.5	3.6
0.90	428.9	3.0	440.8	3.1	463.8	3.3	485.7	3.4	506.7	3.6
1.00	402.7	2.7	414.1	2.8	435.9	2.9	456.7	3.0	476.7	3.2



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $D_h/D_b = 500/434$ мм (OD 500)

h/D	0.014		0.015		0.016		0.017		0.018	
	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
0.30	97.3	2.6	101.1	2.7	104.7	2.8	108.2	2.9	111.5	2.9
0.40	167.4	3.0	173.7	3.1	179.8	3.2	185.7	3.3	191.4	3.4
0.50	248.0	3.3	257.2	3.4	266.1	3.5	274.8	3.7	283.2	3.8
0.60	332.6	3.5	344.9	3.7	356.9	3.8	368.4	3.9	379.6	4.0
0.70	414.0	3.7	429.3	3.8	444.0	4.0	458.3	4.1	472.2	4.2
0.80	483.0	3.8	500.8	3.9	518.1	4.0	534.7	4.2	550.9	4.3
0.90	526.9	3.7	546.4	3.8	565.2	4.0	583.4	4.1	601.0	4.2
1.00	495.9	3.3	514.4	3.4	532.3	3.5	549.6	3.7	566.4	3.8
h/D	0.019		0.02		0.03		0.04		0.05	
	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
0.30	114.8	3.0	118.0	3.1	146.3	3.9	170.1	4.5	190.8	5.0
0.40	197.0	3.5	202.4	3.6	250.3	4.5	290.3	5.2	325.4	5.8
0.50	291.4	3.9	299.3	4.0	369.4	4.9	428.0	5.7	479.3	6.4
0.60	390.4	4.2	401.0	4.3	494.4	5.3	572.4	6.1	640.7	6.8
0.70	485.7	4.3	498.8	4.4	614.5	5.5	711.2	6.3	795.7	7.1
0.80	566.6	4.4	581.8	4.5	716.7	5.6	829.3	6.4	927.7	7.2
0.90	618.1	4.3	634.8	4.5	782.1	5.5	905.1	6.4	1012.6	7.1
1.00	582.7	3.9	598.6	4.0	738.8	4.9	856.0	5.7	958.6	6.4
h/D	0.06		0.07		0.08					
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с				
0.30	209.5	5.5	226.6	6.0	242.4	6.4				
0.40	356.8	6.4	385.7	6.9	412.4	7.4				
0.50	525.4	7.0	567.5	7.6	606.5	8.1				
0.60	702.0	7.5	758.0	8.1	809.9	8.6				
0.70	871.7	7.8	941.1	8.4	1005.3	9.0				
0.80	1016.1	7.9	1096.9	8.5	1171.8	9.1				
0.90	1109.2	7.8	1197.5	8.4	1279.3	9.0				
1.00	1050.7	7.0	1135.0	7.6	1213.0	8.1				



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 630/546$ мм (OD 630)

h/D	0.001		0.0015		0.002		0.0025		0.003	
	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
0.30	38.4	0.6	49.7	0.8	59.2	1.0	67.7	1.1	75.4	1.3
0.40	68.1	0.8	87.4	1.0	103.7	1.2	118.2	1.3	131.4	1.5
0.50	102.7	0.9	131.2	1.1	155.3	1.3	176.7	1.5	196.1	1.7
0.60	139.4	0.9	177.5	1.2	209.9	1.4	238.4	1.6	264.3	1.8
0.70	174.7	1.0	222.1	1.3	262.3	1.5	297.8	1.7	330.0	1.9
0.80	204.4	1.0	259.7	1.3	306.5	1.5	348.0	1.7	385.4	1.9
0.90	222.5	1.0	282.8	1.3	334.0	1.5	379.2	1.7	420.1	1.9
1.00	205.5	0.9	262.4	1.1	310.7	1.3	353.4	1.5	392.2	1.7
h/D	0.0035		0.004		0.0045		0.005		0.006	
	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
0.30	82.5	1.4	89.2	1.5	95.4	1.6	101.3	1.7	112.3	1.9
0.40	143.5	1.6	154.8	1.8	165.4	1.9	175.4	2.0	194.1	2.2
0.50	213.9	1.8	230.5	1.9	246.1	2.1	260.9	2.2	288.3	2.4
0.60	288.2	1.9	310.3	2.1	331.2	2.2	350.9	2.4	387.5	2.6
0.70	359.5	2.0	387.1	2.2	413.0	2.3	437.4	2.5	482.9	2.7
0.80	419.9	2.1	452.1	2.2	482.2	2.4	510.7	2.5	563.7	2.8
0.90	457.7	2.0	492.8	2.2	525.7	2.3	556.8	2.5	614.7	2.7
1.00	427.8	1.8	461.1	1.9	492.3	2.1	521.8	2.2	576.7	2.4
h/D	0.007		0.008		0.009		0.01		0.011	
	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
0.30	122.4	2.0	131.8	2.2	140.6	2.4	149.0	2.5	156.9	2.6
0.40	211.2	2.4	227.2	2.6	242.2	2.7	256.3	2.9	269.8	3.1
0.50	313.5	2.6	337.0	2.8	359.0	3.0	379.8	3.2	399.5	3.4
0.60	421.2	2.8	452.4	3.1	481.8	3.2	509.5	3.4	535.8	3.6
0.70	524.6	3.0	563.4	3.2	599.8	3.4	634.2	3.6	666.8	3.8
0.80	612.3	3.0	657.6	3.2	700.0	3.4	740.0	3.6	778.0	3.8
0.90	667.8	3.0	717.2	3.2	763.5	3.4	807.2	3.6	848.7	3.8
1.00	627.1	2.6	674.0	2.8	718.0	3.0	759.5	3.2	799.0	3.4



значение расхода – q , л/с; скорости – v , м/с при уклоне i , $Dh/Db = 630/546$ мм (OD 630)

h/D	0.012		0.013		0.014		0.015		0.016	
	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
0.30	164.5	2.8	171.8	2.9	178.8	3.0	185.5	3.1	192.0	3.2
0.40	282.6	3.2	294.9	3.3	306.7	3.5	318.1	3.6	329.1	3.7
0.50	418.3	3.5	436.4	3.7	453.7	3.8	470.4	4.0	486.5	4.1
0.60	560.9	3.8	584.9	3.9	608.0	4.1	630.3	4.3	651.8	4.4
0.70	697.9	3.9	727.7	4.1	756.4	4.3	784.0	4.4	810.6	4.6
0.80	814.3	4.0	849.0	4.2	882.4	4.3	914.5	4.5	945.6	4.7
0.90	888.3	4.0	926.2	4.1	962.7	4.3	997.8	4.4	1031.7	4.6
1.00	836.6	3.5	872.7	3.7	907.4	3.8	940.8	4.0	973.1	4.1
h/D	0.017		0.018		0.019		0.02		0.025	
	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
0.30	198.3	3.3	204.4	3.4	210.4	3.5	216.1	3.6	243.0	4.1
0.40	339.8	3.8	350.1	4.0	360.2	4.1	369.9	4.2	415.4	4.7
0.50	502.2	4.2	517.3	4.4	532.0	4.5	546.3	4.6	612.9	5.2
0.60	672.6	4.5	692.8	4.7	712.4	4.8	731.5	4.9	820.1	5.5
0.70	836.4	4.7	861.4	4.9	885.7	5.0	909.4	5.1	1019.2	5.8
0.80	975.6	4.8	1004.8	4.9	1033.1	5.1	1060.6	5.2	1188.5	5.9
0.90	1064.5	4.7	1096.4	4.9	1127.3	5.0	1157.4	5.2	1297.1	5.8
1.00	1004.3	4.2	1034.6	4.4	1064.1	4.5	1092.7	4.6	1225.8	5.2
h/D	0.03		0.04		0.05		0.06		0.07	
	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
0.30	267.2	4.5	310.0	5.2	347.4	5.8	381.0	6.4	411.8	6.9
0.40	456.2	5.2	528.4	6.0	591.4	6.7	648.1	7.3	699.9	7.9
0.50	672.7	5.7	778.3	6.6	870.5	7.4	953.4	8.1	1029.1	8.7
0.60	899.7	6.1	1040.2	7.0	1163.0	7.8	1273.2	8.6	1373.9	9.3
0.70	1117.9	6.3	1291.9	7.3	1443.9	8.2	1580.4	8.9	1705.1	9.6
0.80	1303.5	6.4	1506.1	7.4	1683.2	8.3	1842.1	9.1	1987.3	9.8
0.90	1422.7	6.3	1644.1	7.3	1837.5	8.2	2011.1	9.0	2169.8	9.7
1.00	1345.4	5.7	1556.5	6.6	1741.1	7.4	1906.7	8.1	2058.2	8.7

Колодцы для безнапорной канализации



Группа компаний «РГК» разработала линейку систем канализационных колодцев различных конфигураций и параметров. Система канализационных колодцев представляет собой достойную замену бетонным изделиям по цене и долговечности, а также позволяет снизить стоимость обслуживания системы и риски, возникающие при нахождении человека в ограниченном пространстве.

Преимущества:

- 1 Производство лотковой части базы делает возможным любые конфигурации подключений с шагом в 5°.
- 2 Полностью замкнутый цикл производства в России, что обеспечивает минимально возможные сроки поставки как для стандартных решений, так и для колодцев под заказ.
- 3 ОТК (Отдел технического контроля) цикл различных испытаний.
- 4 Уникальные конструкторские решения 0,5 бар без критических деформаций.
- 5 Верхняя часть колодцев подходит для установки на нее большинства общеприменимых чугунных или бетонных люков.
- 6 Вся система колодцев спроектирована с условиями для прочистки с помощью гидромашин и легкого доступа камеры телеинспекции.



Основными действующими документами, регламентирующим установку полимерных колодцев на трубопроводах нашей страны на сегодня являются:

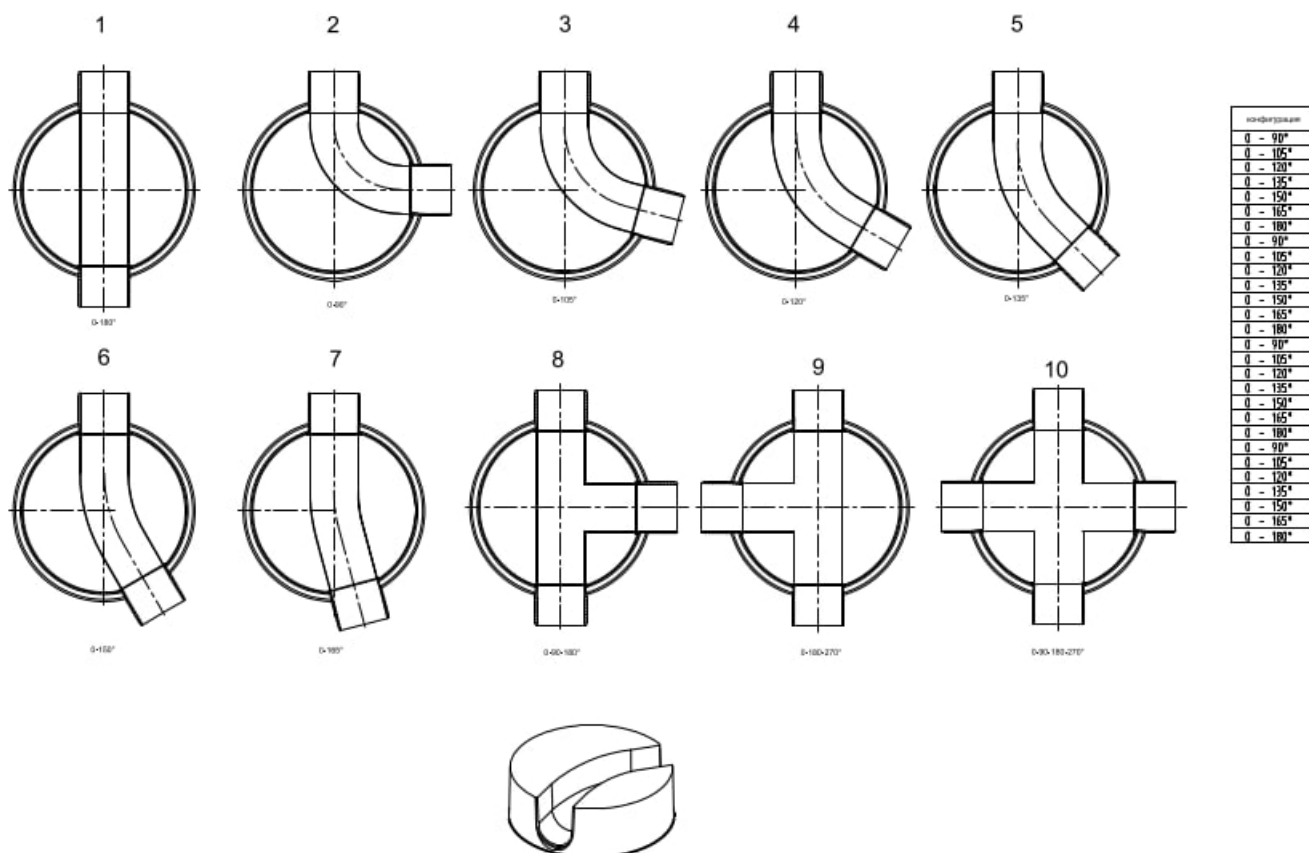
- ① СП 32.13330.2018
- ② СП 129.13330.2019
- ③ СП 40-102-2000

Данные свод правил предусматривают установку на трубопроводах колодцев:

- ▶ На трубопроводах диаметром 150 мм при глубине заложения не более 1,2 метра допускается устройство колодцев диаметра 700 мм.
- ▶ На трубопроводах диаметром до 600 мм длина и ширина колодцев или камер должна быть 1000 мм.
- ▶ Для систем водоотведения допускается применять канализационные, водосточные и водо-приемные колодцы из полимерных материалов (ПЭ, ПВХ и др.), комбинированных (элементы из полимерных материалов в сочетании с элементами из железобетона), железобетонных и кирпичных.
- ▶ Полимерные колодцы с элементами люка из металла.
- ▶ Лотковая часть колодцев из полимерных материалов должна иметь готовые лотки из полимерных материалов, а также выступающие патрубки для присоединения трубопровода.
- ▶ По герметичности (должны выдерживать внутреннее давление до 0,5 барр).
- ▶ Требования по ударной прочности.
- ▶ Требования по кольцевой жесткости (класс жесткости не ниже SN 2).
- ▶ Механическая прочность соединений (втулок-подключений к колодцам).
- ▶ Допуски по сочленениям.
- ▶ Требования к возможностям соответствующих деталей колодцев выдерживать дорожную нагрузку.

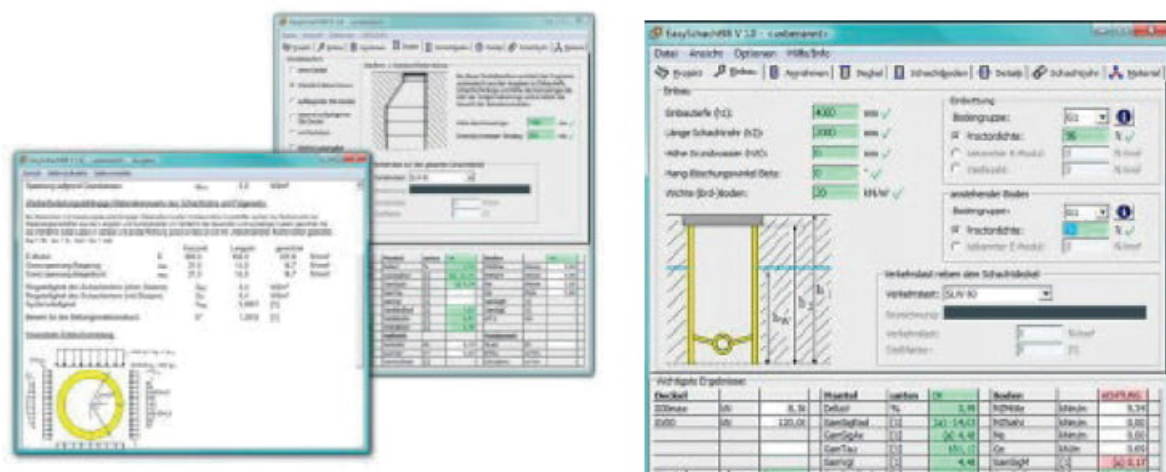


Конфигурация стандартной лотковой части

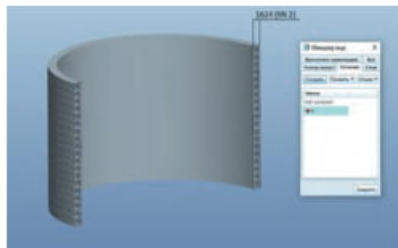


Программное обеспечение для расчета конструкций колодцев

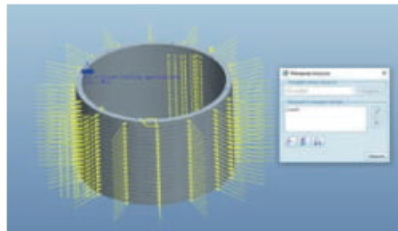
Расчет конструкций колодцев по стандарту ATV - A 127. Поскольку не существует универсального стандарта для расчета колодцев, Easy-Schacht основан на различных методиках. Что касается распределения нагрузок, вызванных давлением грунта и динамическими нагрузками, EasySchacht очень близок к стандарту ATV-DVWK-A 127. Компания «РГК» обладает всеми необходимыми знаниями и комплексами.



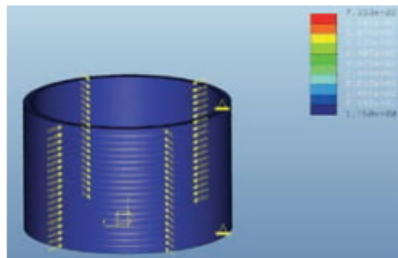
Программные испытания Mechanics (Статика)



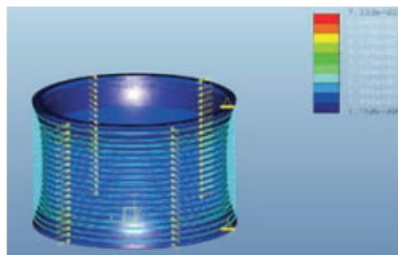
Материал (конструкция)
испытания



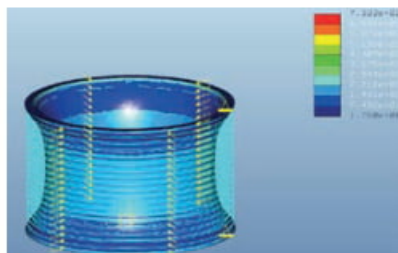
Задание (напряжения)



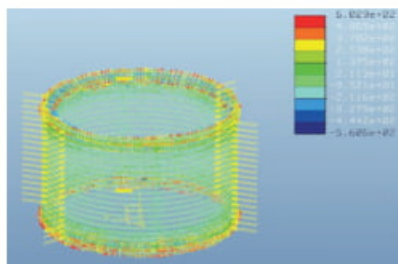
Результат
(деформаций нет)



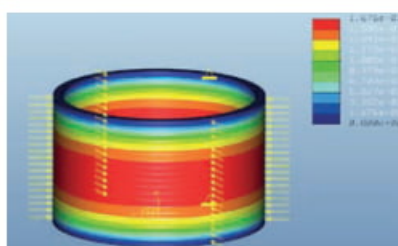
Результат
(деформация)



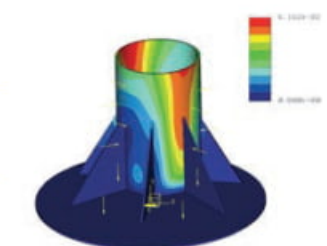
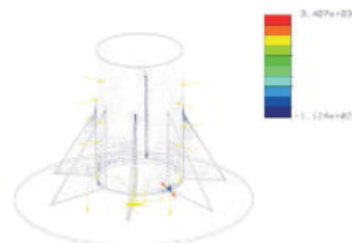
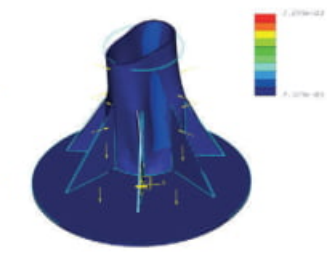
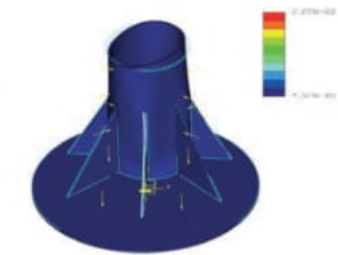
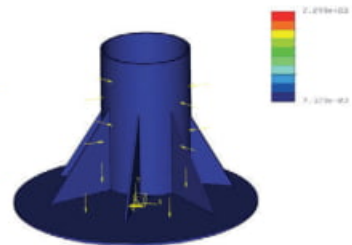
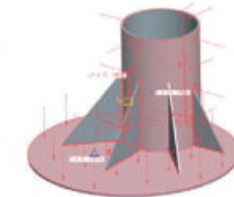
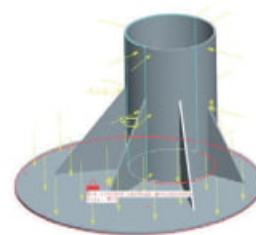
Результат (критические
разрушения)



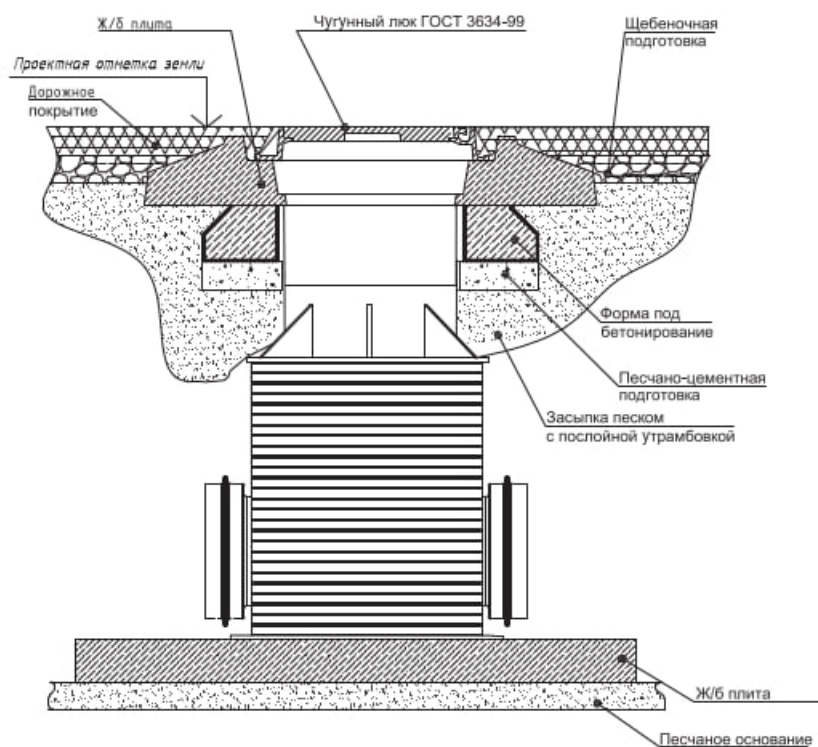
Отчет (конструктивный)



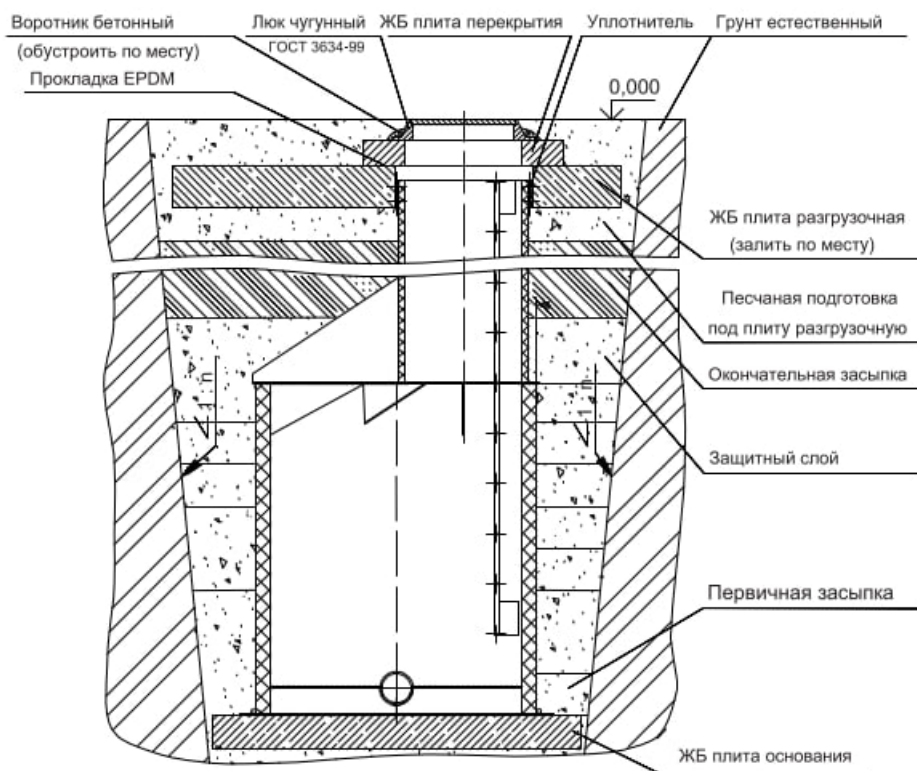
Отчет (тепловой)



Принципиальные типовые монтажные схемы.



Эскиз Колодец РГК КК 1000



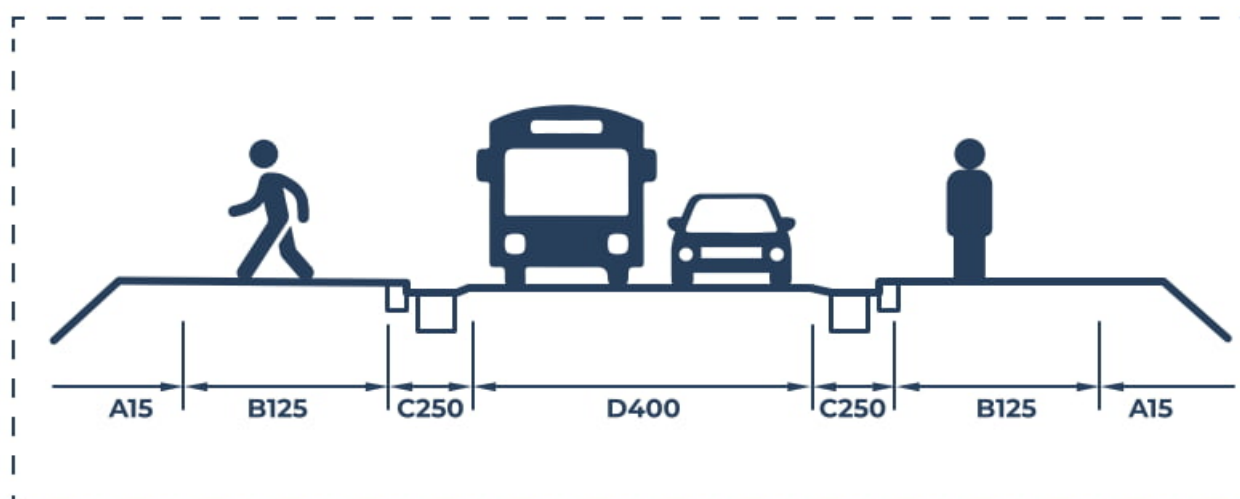
Эскиз Колодец РГК КК 1500

Классификация люков

Люки подразделяются на следующие шесть групп (классов): A15, B125, C250, D400, E600, F900.

Использование того или иного класса определяется проектировщиком в зависимости от места

- ▶ Группа 1 (класс A15 для давления до 1,5 тонн) используется для зон зеленых насаждений, пешеходных зон.
- ▶ Группа 2 (класс B125 для давления до 12,5 тонн) используется на автостоянках, тротуарах и проезжих частях городских парковок.
- ▶ Группа 3 (класс C250 для давления до 25 тонн) применяется на городских автомобильных дорогах с интенсивным движением.
- ▶ Группа 4 (класс D400 для давления до 40 тонн) применяется на магистральных дорогах.
- ▶ Группа 5 (класс E600 для давления до 60 тонн) для зон высоких нагрузок (аэродромы, доки).
- ▶ Группа 6 (класс F900 для давления до 90 тонн) используется в зонах сверхвысоких нагрузок

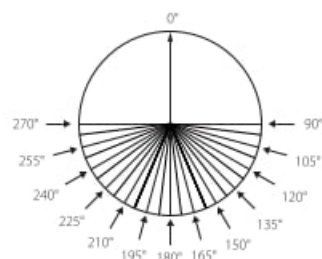


Класс	Наименование	Номинальная нагрузка	Рекомендуемое место установки
A15	Легкий люк	15 kN (1,5 т)	Зона зеленых насаждений, пешеходная зона
B125	Средний люк	125 kN (12,5 т)	Автостоянки, тротуары и проезжая часть городских парковок
C250	Тяжелый люк	250 kN (25 т)	Городские автомобильные дороги с интенсивным движением
D400	Тяжелый магистральный люк	400 kN (40 т)	Магистральные дороги
E600	Сверхтяжелый люк	600 kN (60 т)	Зоны высоких нагрузок (промышленные предприятия, АЗС, транспортные терминалы)
F900	Сверхтяжелый люк	900 kN (90 т)	Зоны высоких нагрузок (аэродромы, доки)



Опросный лист

Наименование заказчика	
ФИО	
Телефон	
Дата заказа	
Описание канализационной трубы заложенной в проекте	
Подпись заказчика	



шаг угла врезки - 5 градусов

№ колодца по проекту	Тип колодца	Размер мм (400/630/800/1000)	Класс нагрузки (А 15/В 123/Д400/С250) Люк, решетка, телескоп ЖБ плита	Выход (угол 0°)		Вход 1			Вход 2			Вход 3		
				Радиус трубы	Высота, мм	Радиус трубы	Высота, мм	Угол ° под- соединения трубы	Радиус трубы	Высота, мм	Угол ° под- соединения трубы	Радиус трубы	Высота, мм	Угол ° под- соединения трубы



№ ГОСТа	Наименование	Актуальность
Европейский стандарт EN 476:2011 (EN 476:2011)	Компоненты, используемые в дренажных и канализационных системах. Общие требования (General requirements for components used in drains and sewers).	
ISO/TR 10358: 1993	Трубы и фитинги пластмассовые. Сводная таблица классификации по химической стойкости	
DIN EN 13476-3-2020	Системы пластмассовых трубопроводов для ненапорного подземного дренажа и канализации. Трубопроводные системы со структурированными стенками из непластифицированного поливинилхлорида, полипропилена и полиэтилена. Часть 3. Технические условия для труб и фитингов с гладкой внутренней и профилированной внешней поверхностью и для систем, Тип В. Немецкая версия EN 13476-3:2018+A1:2020.	
СНиП 3.05.04-85*	Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации.	
СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.	
СанПиН 2.2.3.1384-03	Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.	
Пособие к СН 550-82	Пособие по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб (к СН 550-82).	
ТУ 22.21.21-020-15531453-2022	Трубы гофрированные двухслойные «РГК» для подземных безнапорных трубопроводов. Технические условия.	
ТУ 22.19.20-024-15531453-2023	Трубы из полиэтилена со структурированной стенкой спиральновитые "РГК СВТ" и "РГК СВТ АС"	
ТУ 22.23.19-008-15531453-2019	Колодцы, камеры и емкости из полимерных материалов, диаметром от 250 до 3000 мм. Технические условия	
ГОСТ 10-88	Нутромеры микрометрические. Технические условия.	
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия	
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические.	
ГОСТ 6507-90	Микрометры. Технические условия	
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия.	
ГОСТ 11645-2021	ПЛАСТМАССЫ. Методы определения показателя текучести расплава термопластов	
ГОСТ 11358-89	Толщиномеры и стенкоммеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия.	
ГОСТ 12423-2013	ПЛАСТМАССЫ. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб)	
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	
ГОСТ 15150-69	"МАШИНЫ, ПРИБОРЫ И ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды"	
"ГОСТ 21650-76"	Средства крепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования.	
ГОСТ 27078-2014	Трубы из термопластов. Метод определения и параметры	
ГОСТ 34757-2021	УПАКОВКА. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами	
ГОСТ Р ИСО 3126-2007	Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров	
ГОСТ 12.1.005-88	Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	
ГОСТ 12.1.007-76	ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА. Классификация и общие требования безопасности	
ГОСТ 12.3.030-83	Переработка пластиковых масс. Требования безопасности.	
ГОСТ 17.2.3.02-2014	ОХРАНА ПРИРОДЫ. АТМОСФЕРА. ПРАВИЛА УСТАНОВЛЕНИЯ ДОПУСТИМЫХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ	
СП 32.13330.2018	Канализация. Наружные сети и сооружения	
СП 129.13330.2019	НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ	
СНиП 3.07.03-85	Мелиоративные системы и сооружения	
СП 40-102-2000	Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования.	
ВСН 045-72	УКАЗАНИЯ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ДРЕНАЖА ПОДЗЕМНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ	
ГОСТ Р 54475-2011	ТРУБЫ ПОЛИМЕРНЫЕ СО СТРУКТУРИРОВАННОЙ СТЕНКОЙ И ФАСОННЫЕ ЧАСТИ К НИМ ДЛЯ СИСТЕМ НАРУЖНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ	
ГОСТ 32972-2014	КОЛОДЦЫ ПОЛИМЕРНЫЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ. Общие требования.	

Общество с ограниченной ответственностью «РемГазКоммуникации»
(ООО «РГК»)

СОГЛАСОВАНО:

Первый заместитель Генерального директора-
главный инженер
КО «МОСВОДОКАНАЛ»
М.И. Вдовин
«14» июля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «РГК»
Л.А. Гильмуллин
«14» июля 2024 г.

The image shows a certificate of conformity issued by the Russian Federation. At the top, it says 'РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ' (Russian Federation). Below that, the text reads 'СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ "ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ"' (System of Voluntary Certification 'Promtekhkontrol'). To the right of this text is the number '0004291'. Below the system name is the registration number 'Регистрационный № РОСС RU.32826.04ПТКО'. The main title of the certificate is 'СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ' (Certificate of Conformity), followed by the number '№ РОСС RU.04ПТКО.С01105'. On the left side, there is a logo for 'ПТК' (Promtekhkontrol) with the text 'Система добровольной сертификации' (System of voluntary certification). The body of the certificate states: 'ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОДУКЦИИ "ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ" Общества с ограниченной ответственностью "ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ", 117545, Москва, Варшавское ш., д. 129 к. 2 стр. 8, офис 309А. (Почтовый телефон: +74951287991; адрес электронной почты: info@promtekhkontrol.ru. Аттестат аккредитации № РОСС RU.32826.04ПТКО.0001)'. Below this, it specifies the product: 'ПРОДУКЦИЯ Трубы двустенные полипропиленовые «ПТК ДРЕНАЖ», выпускаемые по ТУ 22.21.21-021-15531453-2022. Серийный выпуск.' On the right side, there is a box containing the text 'ОК 034-2014 (КПЕС 2008) 22.21.21.129'. At the bottom, it states 'СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ГОСТ Р 54475-2011, ТУ 22.21.21-021-15531453-2022'. In the bottom right corner, there is a box with the text 'ПН ВЭД 9917 22'.

[illegible]



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

"МЕРИДИАН-ТЕСТ"

Регистрационный № РОСС RU.32.047.04.04.00

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.04.04.00.02.0186.C002.40

ОБЪЕКТ НА СЕРТИФИКАЦИОННУЮ ПРОДУКЦИЮ "АЛЬБИНС" Общество с ограниченной ответственностью "АЛЬБИНС", 115164, город Москва, Кашицкая ул. д. 22 к. 1 стр. 5, пом. 17а, room: 17 (7) 877 878 68 43; email: info@albin-test.ru. Агентство аккредитации № РОСС RU.32.047.04.04.04.00.

ПРОДУКЦИЯ

Трубы гофрированные двустенные "РСК" для подземных безнапорных трубопроводов.

Продукция выпускается в соответствии с ТУ 22.21.21.020-1551453-2022

Серийный номер:

ОК 824-2014
(КТЕС 2000)
22.21.21.020

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЮ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ТУ 22.21.21.020-1551453-2022, ГОСТ Р 34475-2011

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "РосГазИнжПромСервис". ОГРН: 1177746441883, ИНН: 50520270822. Адрес: 107140, РОССИЯ, г. Москва, перекр. 3-й Пискарев, д. 5, строение 1, пом. 10, этаж 5, кабинет 5. Электрон: info@ros-gas.ru, 74817909700, адрес электронной почты: info@ros-gas.ru.

Адрес производственной площадки: Общество с ограниченной ответственностью "РосГазИнжПромСервис". 107140, РОССИЯ, Россия/г. Москва, Тимирязевский район/ул. Савва, д. 10, стр. 1, этаж 1, кабинет 10.

ТУ 22.21.21.020
3017.22.1010

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
"ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ"**

Рег. РОСС RU.32820.04ПТК8

Орган по сертификации:
"ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ", Общество с ограниченной ответственностью,
"ПРОМТЕХКОНТРОЛЬ", 117545, Москва, Варшавское ш., д. 129
509а, phone: +7-(495)-128-79-98; email: info@promtechcontrol.ru,
аккредитация № РОСС RU.32820.04ПТКОС001

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
№ РОСС RU.32820.04ПТКОС001.10966

Выдан
**Обществу с ограниченной ответственностью
«РЕМГАЗКОМУНИКАЦИИ»**

Юридический адрес: Россия, 107140, г. Москва, пер. 3-й Никольский

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОГО СЕРТИФИКАЦИИ
ОТВЕРЯЕТ СТАНДАРТУ МЕДИЦИСКОЙ КАЧЕСТВА**

ОСМД

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИя

Регистрационный № **РОСС ИБ 01275-СМК.ОС 02774**

Срок действия с **26.04.2021** по **25.04.2024**

ОРГАН ДО СЕРТИФИКАЦИИ
"А СМК 01275"
Общество с ограниченной ответственностью "Организатор Сертификата"
Россия, 119040, Москва, Чертковский проезд, дом 24, корпусов 1,
д. 1, этаж 3-й, пом. 308, к. 1

ВЫДАН
Обществу с ограниченной ответственностью «ИНТЕРПЛАСТИК»
100000 МОСКВА (ИНН)

ИНН 700301873 ОГРН 1187746378478

Место нахождения: Россия, 107080, улица Малая, Домовладение Новый 3-й, это строение 1, этаж 3, помещение У кабинета 7. Место осуществления деятельности: Россия, 422625, Республика Татарстан, Лаишевский район, Песчанко-Комаровское поселковое образование, улица Южная, дом 10а/б, кадастровый номер 57-Ул-001-7-7907816-0200. E-mail: info@asmk01275.ru


Сейсмобезопасность
систем зданий и сооружений

**Система добровольной сертификации
в области сейсмостойкости, виброустойчивости, вибропрочности,
стойкости к каменитическим воздействиям факторам.**

1971/16-1 (Исх. № 1971/16-1, дата выдачи 17.03.2016, срок действия 10.03.2017)

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Серия 001/ № 1761
Выдан

Общество с ограниченной ответственностью «РСК Сейсмобезопасность»
Учредительский адрес: 117116, г. Москва, пер. Якимов 1-2, стр. 1, этаж 1
Почтовый адрес: 125080, г. Москва, ул. Басовская, д. 1, стр. 1
Телефон: +7 (495) 3 099 709, e-mail: info@seisinfo.ru,
seisinfo@seisinfo.ru

**Настоящий сертификат удостоверяет, что продукция
Торгов. обш. «РСК «СБ» соответствует требованиям к сейсмостойкости, виброустойчивости, вибропрочности,
стойкости к каменитическим воздействиям факторам,**
выполненная на 17.03.2016 г. в соответствии с Техническим регламентом
в области сейсмостойкости, виброустойчивости, вибропрочности,
стойкости к каменитическим воздействиям факторам

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

№ РОСС RU: RU-RU.PAV.8.29173.24



ЗАЯВИТЕЛЬ: Общество с ограниченной ответственностью «РемТехКоммуникации» (ООО «РТК»),
 Место нахождения: 107040, Россия, г. Москва, переулок 3-й Новый, дм 5, строение 1, помещению 5, кабинет 6, этаж 3,
 Адрес места осуществления деятельности: 422774, Россия, Республика Татарстан, Пестречинский муниципальный район, Богородское сельское поселение, село Богородское, улица Новая, здание 34
 ОГРН 1177746441881, ИНН 7743207022, телефон +7 8435989071, адрес электронной почты info@rem-tek.ru
В.И.ЩЕ: Генеральный директор Гуськова Татьяна Леопольдовна

ЗАЯВИТЕЛЬ: «ОТ ПРОДУКЦИИ» Трубы из полимеризованной полипропиленовой армированной для систем наружной канализации с номинальным внутренним диаметром серии DN100 от 200 до 1000 мм, EN1000 от 160 до 630 мм включительно,
 Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью «РемТехКоммуникации» (ООО «РТК»),
 Место нахождения: 107040, Россия, г. Москва, переулок 3-й Новый, дм 5, строение 1, помещению 5, кабинет 6, этаж 3,
 Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 422774, Россия, Республика Татарстан, Пестречинский муниципальный район, Богородское сельское поселение, село Богородское, улица Новая, здание 34
 ОГРН 1177746441881, ИНН 7743207022,
 Продукция изготовлена в соответствии с ТПР 01-07-2023 «Безопасный технологический регламент производства гофрированных труб для систем безветренной полимерной наружной канализации: каллиграфическо-бумажной, канализационно-древянно и водостоканализационно, лиственной канализации, отведения промышленных стоков»
 Серийный выпуск

код ОКПД 2:	22.21.21.129
код ТН ВЭД ЕАЭС:	3917 22

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ: ГОСТ Р 54475-2011, показатели 4.3.2-4.3.5 пункта 4.3 раздела 4; показатели 5.1.1 пункта 5.1 раздела 5; показатели 1, 2, 3, 4, 6, 7 пункта 5.1 раздела 5.1.1 пункта 5.1.4; показатели 5.1.1.1 пункта 5.1.4.1 пункта 5.1 раздела 5.

Декларация

СХЕМА ДЕКЛАРИРОВАНИЯ

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ПРИНЯТА НА ОСНОВАНИИ протокола испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.2024, № 170724-3 от 17.07.2024, № 170724-2 от 17.07.2024, № 170724-1 от 17.07.2024, выданных Исполнительной лабораторией государственной службы по техническому регулированию и метрологии Министерства промышленности, торговли и инноваций Республики Татарстан на основании протоколов испытаний № 170724-6 от 17.07.2024, № 170724-5 от 17.07.2024, № 170724-4 от 17.07.202

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

№ РОСС RU Д-RU.РА01.В.3089424



ЗАЯВИТЕЛЬ: Общество с ограниченной ответственностью «РемДизКоммуникация» (ООО «РДК») Местонахождение: 107180, Россия, г. Москва, переулок 3-й Новый, дом 5, строение 1, помещение V, кабинет 6, этаж 3
Место осуществления деятельности: 422774, Россия, Республика Татарстан, Пестеревский муниципальный район, Богородское сельское поселение, село Богородице, улица Новая, здания 34
ОГРН 1177746441881, ИНН 7743207022, телефон +7 8431980971, адрес электронной почты info@rem-diz.ru
В ДНБД: Генеральный директор Галимджанов Ленар Аминевич

ЗАЯВИТЕЛЬ, ЧТО ПРОДУКЦИЯ Трубы из полипропилена гофрированные двухслойные для систем наружной канализации с интегрированным внутренним диаметром согласно EN10260 от 200 до 1600 мм, EN10300 от 160 до 830 мм включительно,

Имеет: Общество с ограниченной ответственностью «РемДизКоммуникация» (ООО «РДК»), Местонахождение: 107180, Россия, г. Москва, переулок 3-й Новый, дом 5, строение 1, помещение V, кабинет 6, этаж 3
Место осуществления деятельности на территории производства: 422774, Россия, Республика Татарстан, Богородицкое сельское поселение, село Богородице, улица Новая, здания 34
ОГРН 1177746441881, ИНН 7743207022.

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 22.21.21-420-1553-4522 «Трубы «РДК» полипропиленовые двухслойные с гофрированной стенкой для наружных систем безыскровой канализации, промышленной и жилищно-бытовой канализации. Технические условия»

Серийный выпуск

код ОКЕД 21 код ТН ВЭД ЕАЭС: 3917 12	22.21.21-129 3917 12
--	------------------------------------

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ: ГОСТ Р 54475-2011 подпункты 4.3.2 – 4.3.5 пункта 4.3 раздела 4; подпункт 5.1.1 пункта 5.1 раздела 5; подпункты 1, 2, 3, 4, 6 таблицы 7 подпункта 5.1.2 подпункта 5.1.4; подпункты таблицы 9 подпункта 5.4.1 пункта 5.1 раздела 5

СХЕМА ДЕКЛАРИРОВАНИЯ 1а

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ПРИНЯТА НА ОСНОВАНИИ протокола испытаний № РО 202236 от 28.12.2023, № РО 202237 от 28.12.2023, № РО 202238 от 21.12.2023, № РО 202239 от 20.12.2023, № РО 202240 от 20.12.2023, № РО 202241 от 20.12.2023, № РО 202242 от 21.12.2023, № РО 202243 от 21.12.2023, № РО 202244 от 21.12.2023, № РО 202245 от 21.12.2023, № РО 202246 от 21.12.2023, № РО 202247 от 21.12.2023, № РО 202248 от 21.12.2023, № РО 202249 от 21.12.2023, № РО 202250 от 21.12.2023, № РО 202251 от 21.12.2023, № РО 202252 от 21.12.2023, № РО 202253 от 21.12.2023, № РО 202254 от 21.12.2023, № РО 202255 от 21.12.2023, № РО 202256 от 21.12.2023, № РО 202257 от 21.12.2023, № РО 202258 от 21.12.2023, № РО 202259 от 21.12.2023, № РО 202260 от 21.12.2023, № РО 202261 от 21.12.2023, № РО 202262 от 21.12.2023, № РО 202263 от 21.12.2023, № РО 202264 от 21.12.2023, № РО 202265 от 21.12.2023, № РО 202266 от 21.12.2023, № РО 202267 от 21.12.2023, № РО 202268 от 21.12.2023, № РО 202269 от 21.12.2023, № РО 202270 от 21.12.2023, № РО 202271 от 21.12.2023, № РО 202272 от 21.12.2023, № РО 202273 от 21.12.2023, № РО 202274 от 21.12.2023, № РО 202275 от 21.12.2023, № РО 202276 от 21.12.2023, № РО 202277 от 21.12.2023, № РО 202278 от 21.12.2023, № РО 202279 от 21.12.2023, № РО 202280 от 21.12.2023, № РО 202281 от 21.12.2023, № РО 202282 от 21.12.2023, № РО 202283 от 21.12.2023, № РО 202284 от 21.12.2023, № РО 202285 от 21.12.2023, № РО 202286 от 21.12.2023, № РО 202287 от 21.12.2023, № РО 202288 от 21.12.2023, № РО 202289 от 21.12.2023, № РО 202290 от 21.12.2023, № РО 202291 от 21.12.2023, № РО 202292 от 21.12.2023, № РО 202293 от 21.12.2023, № РО 202294 от 21.12.2023, № РО 202295 от 21.12.2023, № РО 202296 от 21.12.2023, № РО 202297 от 21.12.2023, № РО 202298 от 21.12.2023, № РО 202299 от 21.12.2023, № РО 202300 от 21.12.2023, № РО 202301 от 21.12.2023, № РО 202302 от 21.12.2023, № РО 202303 от 21.12.2023, № РО 202304 от 21.12.2023, № РО 202305 от 21.12.2023, № РО 202306 от 21.12.2023, № РО 202307 от 21.12.2023, № РО 202308 от 21.12.2023, № РО 202309 от 21.12.2023, № РО 202310 от 21.12.2023, № РО 202311 от 21.12.2023, № РО 202312 от 21.12.2023, № РО 202313 от 21.12.2023, № РО 202314 от 21.12.2023, № РО 202315 от 21.12.2023, № РО 202316 от 21.12.2023, № РО 202317 от 21.12.2023, № РО 202318 от 21.12.2023, № РО 202319 от 21.12.2023, № РО 202320 от 21.12.2023, № РО 202321 от 21.12.2023, № РО 202322 от 21.12.2023, № РО 202323 от 21.12.2023, № РО 202324 от 21.12.2023, № РО 202325 от 21.12.2023, № РО 202326 от 21.12.2023, № РО 202327 от 21.12.2023, № РО 202328 от 21.12.2023, № РО 202329 от 21.12.2023, № РО 202330 от 21.12.2023, № РО 202331 от 21.12.2023, № РО 202332 от 21.12.2023, № РО 202333 от 21.12.2023, № РО 202334 от 21.12.2023, № РО 202335 от 21.12.2023, № РО 202336 от 21.12.2023, № РО 202337 от 21.12.2023, № РО 202338 от 21.12.2023, № РО 202339 от 21.12.2023, № РО 202340 от 21.12.2023, № РО 202341 от 21.12.2023, № РО 202342 от 21.12.2023, № РО 202343 от 21.12.2023, № РО 202344 от 21.12.2023, № РО 202345 от 21.12.2023, № РО 202346 от 21.12.2023, № РО 202347 от 21.12.2023, № РО 202348 от 21.12.2023, № РО 202349 от 21.12.2023, № РО 202350 от 21.12.2023, № РО 202351 от 21.12.2023, № РО 202352 от 21.12.2023, № РО 202353 от 21.12.2023, № РО 202354 от 21.12.2023, № РО 202355 от 21.12.2023, № РО 202356 от 21.12.2023, № РО 202357 от 21.12.2023, № РО 202358 от 21.12.2023, № РО 202359 от 21.12.2023, № РО 202360 от 21.12.2023, № РО 202361 от 21.12.2023, № РО 202362 от 21.12.2023, № РО 202363 от 21.12.2023, № РО 202364 от 21.12.2023, № РО 202365 от 21.12.2023, № РО 202366 от 21.12.2023, № РО 202367 от 21.12.2023, № РО 202368 от 21.12.2023, № РО 202369 от 21.12.2023, № РО 202370 от 21.12.2023, № РО 202371 от 21.12.2023, № РО 202372 от 21.12.2023, № РО 202373 от 21.12.2023, № РО



654006
г.Новокузнецк
ул. Чайкиной, 2а

8(3843) 99-17-84
✉ sib-dinamika@mail.ru
🌐 www.sib-dinamika.ru

