

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГУП

«МосводоканалНИИпроект»

Е.И. Пупырев

«___» _____ 2007г.

**Методические рекомендации для проектирования
«Трубы из полипропилена гофрированные с
двухслойной стенкой «X-STREAM» и трубы из
непластифицированного поливинилхлорида (одно- и
трехслойные) для подземных сетей водоотведения, а
также фасонные части к ним»**

СОГЛАСОВАНО:

От разработчика:

Заместитель директора ГУП

«МосводоканалНИИпроект»

О.Г. Примин

ГУП «Мосводосток»

Генеральный директор

К.Р. Ишханян

2007г.

ГУП «Мосинжпроект»

Директор

С.Ф. Панкина

2007г.

МОСКВА-2007

Список исполнителей

1. Примин О.Г.
2. Орлов В.А.
3. Свитцова В.А.
4. Пальгунов П.П.
5. Орлов Е.В.

АННОТАЦИЯ

В настоящих методических указаниях приведены сведения: о номенклатуре и области применения труб из полипропилена гофрированных с двухслойной стенкой "X-Stream", а также труб из непластифицированного поливинилхлорида (одно- и трехслойных) для подземных сетей системы водоотведения; о конструкции и типах соединений труб, а также требований к сырью и материалам, комплектности, маркировке и упаковке; о монтаже труб и о контроле качества прокладки их в грунте; о методике прочностного и гидравлического расчета трубопроводов (с таблицами гидравлического расчета).

В методических указаниях содержатся также общие требования к строительным организациям, проводящим работы по прокладке водоотводящих сетей, требования по безопасности и охране труда, а также перечень нормативно-технической документации и профильной технической литературы.

При разработке методических указаний использованы разработки ООО «Вавин Рус», практический опыт МГУП «Мосводоканал» по строительству и эксплуатации трубопроводов Московского водопровода и канализации по применению пластмассовых труб, а также специализированных предприятий, осуществляющих работы по строительству, реконструкции и ремонту трубопроводов.

Методические рекомендации предназначены для специалистов, предприятий, организаций и фирм, выполняющих работы по строительству, реконструкции и эксплуатации трубопроводов водоотведения из пластмассовых труб на территории РФ.

Методические указания разработаны коллективом в составе: доктора технических наук, профессора Примина О.Г., кандидата технических наук, профессора Орлова В.А. при участии ООО «Вавин Рус» (Горшенин А.Г.)

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. Номенклатура и область применения труб из полипропилена гофрированных с двухслойной стенкой "X-Stream" и труб из непластифицированного поливинилхлорида (одно- и трехслойные) для подземных сетей водоотведения	4
2. Конструкции и типы соединений труб	6
2.1. Основные параметры и характеристики (свойства) труб	7
2.2. Конструктивные особенности фасонных частей из полипропилена с двухслойной стенкой X-Stream	9
2.3. Конструктивные особенности резиновых уплотнительных колец из полипропилена с двухслойной стенкой X-Stream	18
2.4. Конструктивные особенности труб из ПВХ и фасонных частей	19
3. Требования к сырью и материалам	32
4. Требования к комплектности, маркировке и упаковке	33
5. Общие положения по приемке, транспортированию и хранению, монтажу и укладке труб	35
6. Прокладка труб в грунте и контроль качества работ	39
7. Прочностной расчет трубопроводов	41
8. Порядок гидравлического расчета труб	45
9. Требования безопасности и охраны окружающей среды	45
10. Общие требования к строительным организациям, проводящим работы по прокладке водоотводящих сетей	48
11. Перечень нормативно-технической документации и профильной технической литературы	49
Приложение А. Методы контроля качества труб	51
Приложение Б. Таблицы для гидравлического расчета	56

1. Номенклатура и область применения труб из полипропилена гофрированных с двухслойной стенкой "X-Stream" и труб из непластифицированного поливинилхлорида (одно- и трехслойные) для подземных сетей водоотведения

Настоящие методические указания распространяются на гофрированные двухслойные трубы кольцевого сечения из полипропилена «X-Stream» с условным диаметром от 150 до 800 мм и фасонные части к ним, а также на одно- (SW) и трехслойные (ML) трубы из непластифицированного поливинилхлорида с номинальным наружным диаметром от 110 до 630 мм и фасонные части к ним.

Трубы предназначены для систем водоотведения при максимальной температуре сточных вод 60°C и с кратковременным повышением температуры до 100°C.

Гофрированные двухслойные трубы из полипропилена производятся двух типов:

- без раструба тип А (рисунок 1),
- раструбом тип Б (рисунок 2).

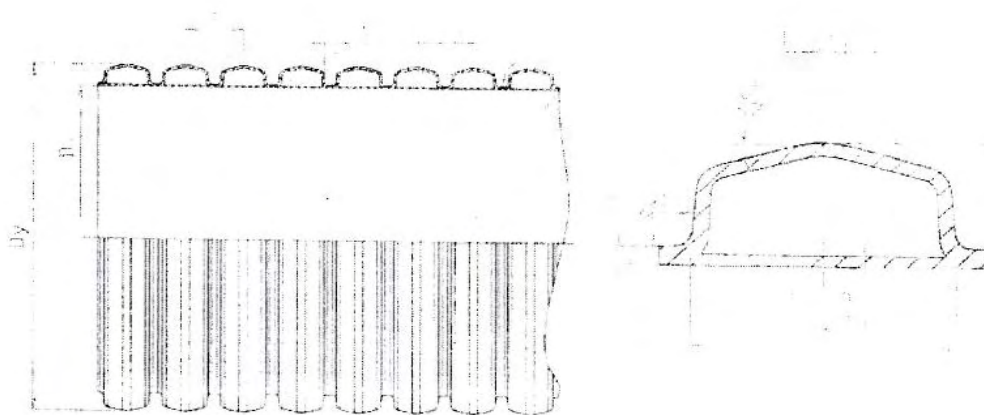


Рис. 1. Схема полипропиленовой трубы с двухслойной стенкой типа А

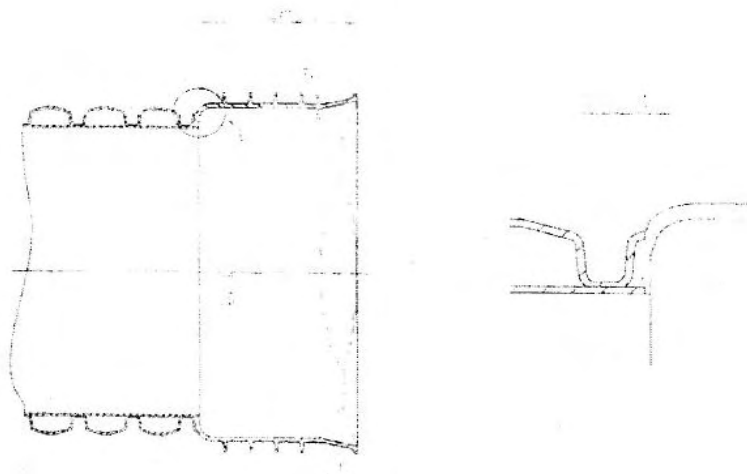


Рис. 2. Схема полипропиленовой трубы с двухслойной стенкой типа Б

Трубы из непластифицированного поливинилхлорида производятся только с раструбом (рисунок 3).

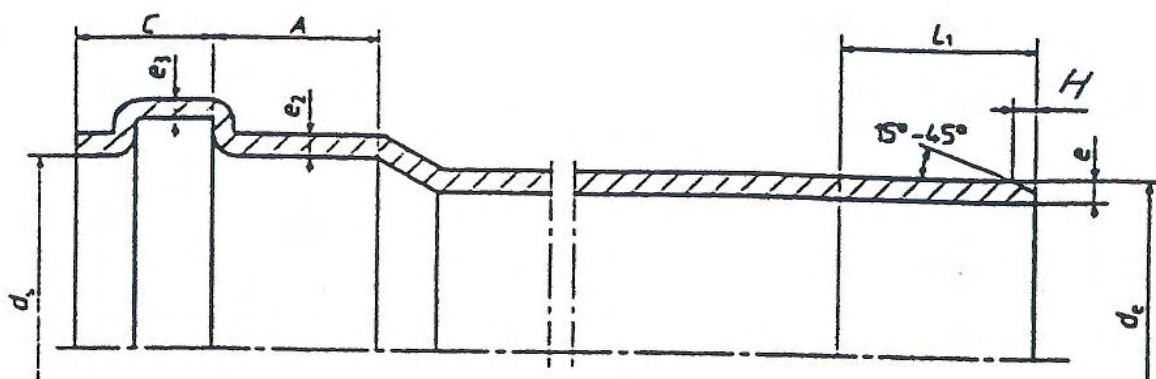


Рис. 3. Труба из непластифицированного поливинилхлорида

Условное обозначение гофрированных двухслойных труб должно содержать:

- наименование изделия (труба «X-Stream» или SW, или ML)
- наименование материала трубы (полипропилен «ПП» либо непластифицированный поливинилхлорид «НПВХ»),
- назначение трубы (для систем водоотведения «ВО»),
- условный диаметр трубы,
- толщину стенки (для труб из НПВХ),
- номинальную длину трубы в м,
- класс по жесткости в кН/м²,
- тип (для трубы «X-Stream»),

- номер технических условий, по которым выпускаются трубы
(ТУ 2248-001-18803975-2007)
- название предприятия-изготовителя.

Ниже приведены примеры условного обозначения (манкировки) для различных труб:

- из полипропилена гофрированная двухслойная для систем водоотведения условным диаметром 600 мм, длиной 6,0 м, класса жесткости 8 кН/м², соединение на муфте, изготовитель фирма «Вавин»:

Труба «X-Stream» ПП ВО 600 x 6,0 8 А ТУ 2248-001-18803975-2007 «Вавин»

- из непластифицированного поливинилхлорида трехслойная для систем водоотведения условным диаметром 200 мм, длиной 6,0 м, класса жесткости 8 кН/м², изготовитель фирма «Вавин»:

Труба ML НПВХ ВО 200 x 5,9 x 6,0 8 ТУ 2248-001-18803975-2007 «Вавин»

- труба из непластифицированного поливинилхлорида однослойная для систем водоотведения условным диаметром 110 мм, длиной 2,0 м, класса жесткости 4 кН/м², изготовитель фирма «Вавин»:

Труба SW НПВХ ВО 110 x 3,0 x 2,0 4 ТУ 2248-001-18803975-2007 «Вавин»

Эксплуатацию труб в системах водоотведения следует осуществлять с соблюдением требований СНиП 2.04.03-85, СНиП 3.05.04-85, СП 40-102-2000, территориальных или отраслевых норм, утвержденных в установленном порядке в части проектирования, монтажа и эксплуатации систем водоотведения, а также требований ТУ 2248-001-18803975-2007.

2. Конструкции и типы соединений труб

Гофрированные двухслойные трубы кольцевого сечения из полипропилена «X-Stream», а также одно- (SW) и трехслойные (ML) трубы из непластифицированного поливинилхлорида в случае их использования для строительства трубопроводов должны соответствовать требованиям ТУ 2248-001-18803975-2007 «ТРУБЫ ИЗ ПОЛИПРОПИЛЕНА ГОФРИРОВАННЫЕ С ДВУХСЛОЙНОЙ СТЕНКОЙ «X-STREAM» И ТРУБЫ ИЗ

НЕПЛАСТИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА (ОДНО- И ТРЕХСЛОЙНЫЕ) ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ СЕТЕЙ ВОДООТВЕДЕНИЯ, А ТАКЖЕ ФАСОННЫЕ ЧАСТИ К НИМ», комплекта документации согласно «Каталога и технического описания на данные трубы фирмы «Вавин», а также конструкторской (проектной) документации, утвержденной в установленном порядке.

2.1. Основные параметры и характеристики (свойства) труб

Размеры труб и их элементов должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1 (обозначения см. на рисунках 1 – 2) для ПП труб и значениям, указанным в таблице 2 (обозначения см. на рисунке 3) для труб из НПВХ.

Таблица 1

Размеры полипропиленовых труб с двухслойной стенкой

Размеры в мм

DN	Dy ¹	Di ¹	Dri ²	Lr ³	Ir ³	T ³	A ³	B ³	er ⁴	e1 ³	E2 ¹	e3 ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
150	170,0	149,0	170,9	97,6	24,1	25,4	5,3	20,3	3,4	2,0	1,1	10,5
200	225,0	196,0	225,9	122,6	30,0	35,2	7,4	28,2	3,1	2,2	1,3	14,3
250	282,0	245,8	283,1	144,7	35,0	44,0	9,2	35,2	4,0	2,8	1,7	18,0
300	338,0	295,0	339,3	164,0	40,0	50,3	10,7	40,1	4,6	3,3	1,9	21,5
400	450,0	393,0	451,6	200,6	-	70,4	14,2	56,8	5,8	4,3	2,6	28,5
450	514,0	448,0	515,8	220,2	56,0	70,4	14,8	56,3	6,5	4,8	2,9	33,0
500	573,0	499,0	574,8	247,3	61,9	81,3	16,3	65,0	7,3	5,3	3,2	37,0
600	685,0	593,0	687,0	294,8	74,3	101,6	20,3	81,3	8,2	5,8	3,7	46,0
800	892,0	781,0	896,5	346,9	99,0	100,0	-	78,0	11,0	min 4,5	min 4,1	55,0

1 отклонение $\pm 0,5 \%$

2 отклонение $\pm 0,7 \%$

3 отклонение $\pm 0,5 \text{ мм}$

4 отклонение $\pm 1,6 \text{ мм}$

Таблица 2

Размеры труб из непластифицированного поливинилхлорида.

Условный диаметр, D_y	$d_{sm,min}$	A_{min}	C_{max}	$L_{1,min}$	H	SN 4 SDR 41		SN 8 SDR 34	
						$e_{2,min}$	$e_{3,min}$	$e_{2,min}$	$e_{3,min}$
110	110,4	32	26	60	6	2,9	2,4	2,9	2,4
160	160,5	42	32	81	7	3,6	3,0	4,3	3,6
200	200,6	50	40	99	9	4,4	3,7	5,4	4,5
250	250,8	55	70	125	9	5,5	4,7	6,6	5,5
315	316,0	62	70	132	12	6,9	5,8	8,3	6,9
400	401,2	70	80	150	15	8,8	7,4	10,6	8,8
500	501,5	80	80 ³⁾	160	18	11,1	9,3	13,2	11,0
630	631,9	93	95 ³⁾	188	23	13,9	11,6	16,6	13,8

Овальность гофрированных двухслойных труб из полипропилена, измеренная по наружному диаметру не должна превышать 2%.

Гофрированные двухслойные трубы из полипропилена должны быть обрезаны по центру в месте сопряжения наружного и внутреннего слоев перпендикулярно (предельное отклонение $\pm 2^\circ$) оси трубы без заусенцев и вырывов.

Свойства труб должны соответствовать показателям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Свойства водоотводящих труб

№	Наименование показателя	Значение показателя	Метод испытания
1	Внешний вид	Внутренняя и внешняя поверхности труб должны быть ровными, без пустот, неоднородностей, потеков, инородных включений и трещин. Профиль должен быть ровным, симметричным, без дефектов. Торцы трубы должны быть перпендикулярны ее продольной оси. Цвет труб – оранжевый или черный, должен быть однородного оттенка и	п. 5.7. ТУ ТУ 2248-001- 18803975-2007

		интенсивности по всей поверхности. Допускаются различные цвета на внутренней (оранжевый, светло – серый или черный) и внешней (оранжевый или черный) поверхностях.															
2	Геометрические размеры	Соответствие размеров, указанных в таблицах 1-2 настоящих технических условий	п.5.8.- 5.17 ТУ 2248-001-18803975-2007														
3	Изменение длины труб после прогрева, %, не более	3,0	п. 5.18. ТУ 2248-001-18803975-2007 и ГОСТ 27078-86														
4	Кольцевая жесткость, кН/м ² , не менее	4 (8)	п. 5.19 ТУ 2248-001-18803975-2007														
5*	Стойкость к ударам грузом массой 3,2 кг падающим с высоты 2 м	Без разрушений	п. 5.20 ТУ 2248-001-18803975-2007														
6**	Стойкость к ударам грузом массой (в зависимости от типоразмера) <table border="1"><tr><td>Dn = 110</td><td>1,0 кг</td></tr><tr><td>Dn = 160</td><td>1,6 кг</td></tr><tr><td>Dn = 200</td><td>2,0 кг</td></tr><tr><td>Dn = 250</td><td>2,5 кг</td></tr><tr><td>Dn = 315</td><td>3,2 кг</td></tr></table> массой (в зависимости от типоразмера) <table border="1"><tr><td>Dn = 110</td><td>1600 мм</td></tr><tr><td>Dn ≥ 160</td><td>2000 мм</td></tr></table>	Dn = 110	1,0 кг	Dn = 160	1,6 кг	Dn = 200	2,0 кг	Dn = 250	2,5 кг	Dn = 315	3,2 кг	Dn = 110	1600 мм	Dn ≥ 160	2000 мм	Без разрушений	
Dn = 110	1,0 кг																
Dn = 160	1,6 кг																
Dn = 200	2,0 кг																
Dn = 250	2,5 кг																
Dn = 315	3,2 кг																
Dn = 110	1600 мм																
Dn ≥ 160	2000 мм																
7	Герметичность соединения трубы при внутреннем давлении 0,5 бар после испытаний в течение 15 мин.	Без признаков нарушения герметичности	п. 5.21 ТУ 2248-001-18803975-2007														

* для гофрированных труб из полипропилена с двухслойными стенками

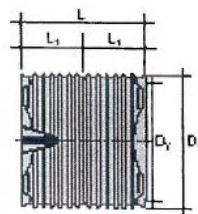
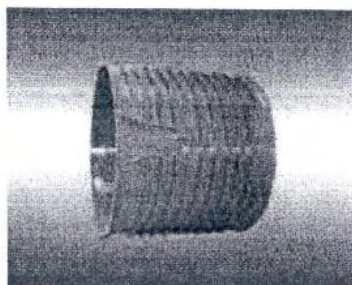
** для ML и SW труб из НПВХ

Срок службы труб в подземных сетях водоотведения должен составлять не менее 50 лет.

2.2. Конструктивные особенности фасонных частей из полипропилена с двухслойной стенкой X-Stream

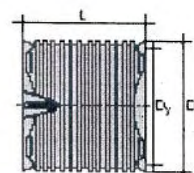
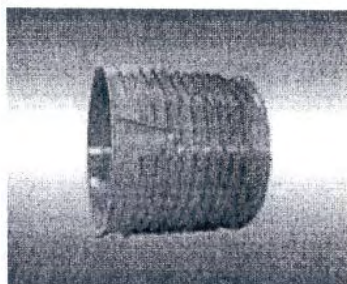
Ниже на эскизах и соответствующих им таблицах представлены конструктивные особенности фасонных частей из полипропилена для труб X-Stream, а также их размеры.

Двухраструбная муфта



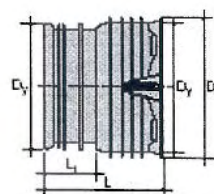
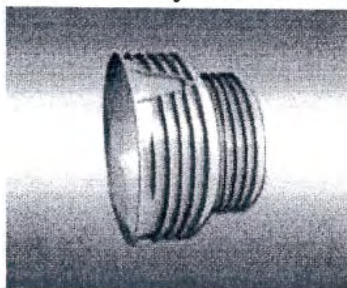
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	L1 (мм)
150	213811541	170	201	202	99
200	213812041	225	252	255	126
250	213812541	282	312	294	145
300	213813041	338	371	329	163
400	213814041	450	492	406	200
450	213814541	514	562	446	220
500	213815041	573	654	500	247
600	213816041	685	751	596	295
800	213816241	895	985	728	347

Ремонтная муфта



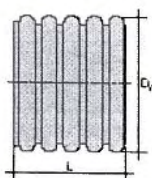
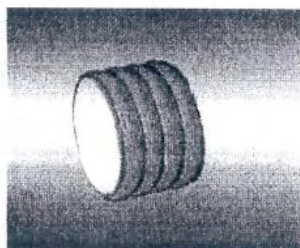
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)
150	213811561	170	201	202
200	213812061	225	252	255
250	213812561	282	312	294
300	213813261	338	371	329
400	213814061	450	492	406
450	213814561	514	562	446
500	213815061	573	654	500
600	213816061	685	751	596
800	213816261	895	985	703

Заглушка на гладкий конец



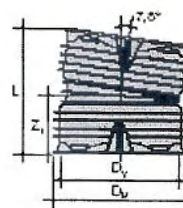
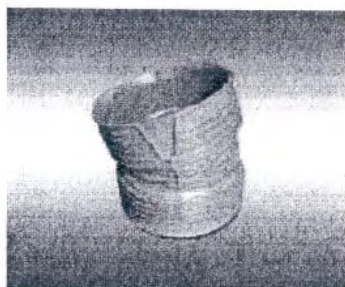
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	L1 (мм)
150	213320305	170	201	176	78
200	213380305	225	252	234	108
250	213420305	282	312	272	126
300	213450305	338	371	299	136

Заглушка в раструб.



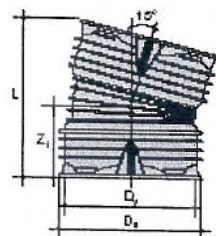
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	L (мм)
400	213500305	450	306
450	213520305	514	289
500	213600305	573	335
600	213660305	685	416
800	213800305	894	510

Отвод 7,5°



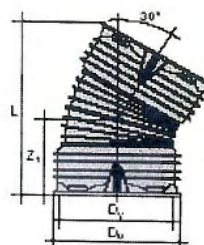
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	Z1 (мм)
150	213320465	170	201	-	-
200	213380465	225	252	-	-
250	213420465	282	312	-	-
300	213450465	338	371	434	207
400	213500465	450	492	498	233
450	213520405	514	562	-	-
500	213600405	573	654	615	322
600	213660405	685	751	735	384
800	213800465	895	985	2127	1036

Отвод 15°



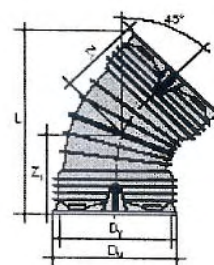
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	Z1 (мм)
150	213320425	170	201	282	131
200	213380425	225	252	332	153
250	213420425	282	312	430	212
300	213450425	338	371	497	214
400	213500425	450	492	575	259
450	213520415	514	562	638	287
500	213600415	573	654	713	326
600	213816004	685	751	850	381
800	213800425	895	985	2122	1015

Отвод 30°



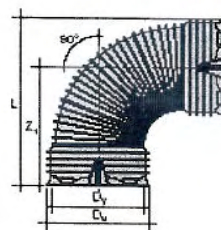
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	Z1 (мм)
150	213320435	170	201	219	145
200	213380435	225	252	397	179
250	213420435	282	312	517	248
300	213450435	338	371	553	246
400	213500435	450	492	708	313
450	213520435	514	562	791	348
500	213600435	573	654	885	386
600	213660435	685	751	1053	458
800	213800435	895	985	2214	1055

Отвод 45°



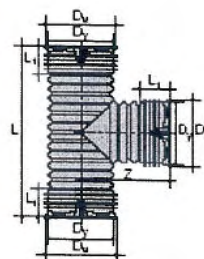
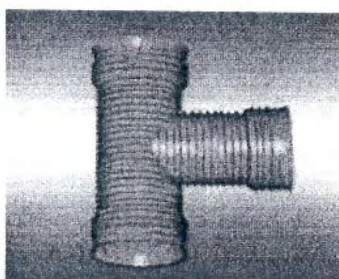
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	Z1 (мм)
150	213320445	170	201	343	161
200	213380445	225	252	430	200
250	213420445	282	312	554	272
300	213803234	338	371	597	273
400	213500445	450	492	806	371
450	213520445	514	562	906	414
500	213600445	573	654	1013	447
600	213660445	685	751	1205	532
800	213800445	895	985	2219	1096

Отвод 90°



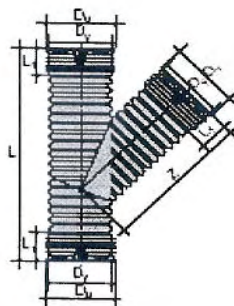
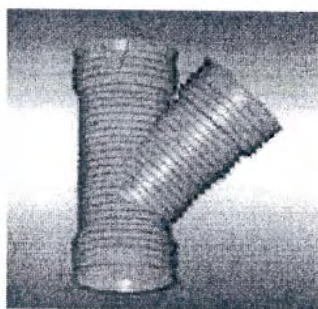
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	Z1 (мм)
150	213320455	170	201	310	208
200	213380455	225	252	388	255
250	213420455	282	312	551	384
300	213450455	338	371	565	369
400	213500455	450	492	858	611
450	213520495	514	562	970	688
500	213600495	573	654	1083	618
600	213660495	685	751	1288	734
800	213800495	895	985	2274	1782

Тройник равнопроходной 90°



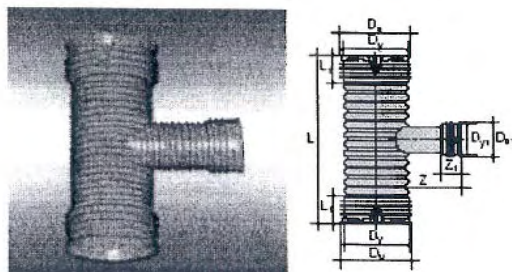
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	L1 (мм)	Z (мм)
150	213320555	171	192	427	98	215
200	213380555	225	252	540	126	267
250	213420555	282	312	974	145	487
300	213450555	338	371	1021	163	511
400	213500555	450	492	1261	200	624
450	213520555	514	562	1445	220	670
500	213600555	573	654	1330	247	666
600	213660555	685	751	1937	295	969
800	213800555	895	985	2721	347	1361

Тройник равнопроходной 45°



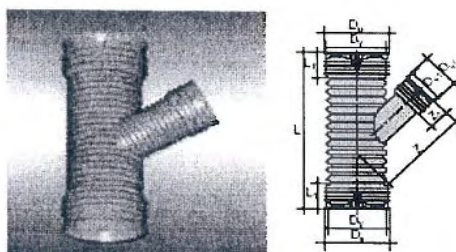
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	L1 (мм)	Z (мм)
150	213320545	171	192	501	98	342
200	213380545	225	252	630	126	426
250	213420545	282	312	769	145	520
300	213450545	338	371	915	163	611
400	213500545	450	492	1613	200	1066
450	213520545	514	562	1652	220	1082
500	213600545	573	654	1816	247	1231
600	213660545	685	751	2341	295	1629
800	213800545	895	985	3522	347	2307

Тройник редукционный 90°



Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	L1 (мм)	Dy1 (мм)	Du1 (мм)	Z (мм)	Z1 (мм)
200/150	213388115	225	252	496	126	170	201	231	99
250/150	213428115	282	312	974	145	170	201	437	99
250/200	213428215	282	312	974	145	225	252	467	126
300/150	213458115	338	371	1021	163	170	201	435	99
300/200	213458215	338	371	1021	163	225	252	464	126
400/150	213508115	450	492	1261	200	170	201	550	99
400/200	213508215	450	492	1261	200	225	252	580	126
400/300	213508415	450	492	1261	200	338	371	633	163
450/150	213528115	514	562	-	-	170	201	-	-
500/150	213608115	573	654	1332	247	170	201	548	99
500/400	213608515	573	654	1330	247	450	492	651	99
600/150	213668115	685	751	1530	295	170	201	547	99
600/400	213668515	685	751	1530	295	450	492	666	200
600/500	213668715	685	751	1632	295	573	654	698	247
800/600	213808815	895	985	2120	400	685	751	920	295

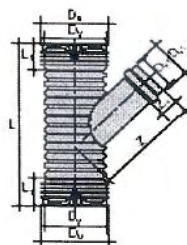
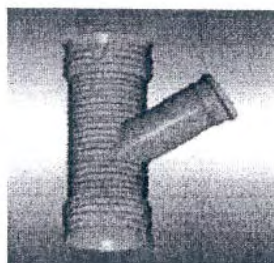
Тройник редукционный 45°



Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	L1 (мм)	Dy1 (мм)	Du1 (мм)	Z (мм)	Z1 (мм)
200/150	213388125	225	252	564	126	170	201	361	99
250/200	213428225	282	312	769	145	225	252	461	126
300/150	213458125	338	371	914	163	170	201	433	99
300/200	213458225	338	371	894	163	225	252	488	126
400/150	213508125	450	492	1120	200	170	201	614	99
400/200	213508225	450	492	1120	200	225	252	641	126
400/250	213508325	450	492	1120	200	282	312	666	145
400/300	213508425	450	492	1120	200	338	371	715	163
450/150	213528125	514	562	1160	220	170	201	598	99
500/150	213608125	573	654	1329	247	170	201	685	99
500/200	213608225	573	654	1495	247	225	252	718	126
500/250	213608325	573	654	1495	247	282	312	668	145
500/300	213608725	573	654	1491	247	338	371	926	163
500/450	213608625	573	654	1495	247	514	562	835	220

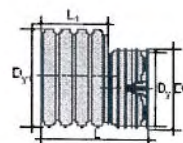
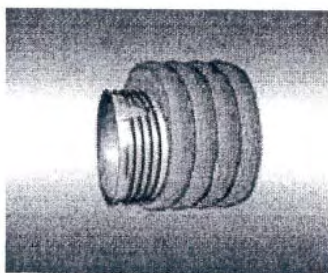
600/150	213668125	685	751	1325	295	170	201	769	99
600/200	213668225	685	751	1632	295	225	252	702	126
600/250	213668325	685	751	1632	295	282	312	723	145
600/300	213668425	685	751	1630	295	338	371	1025	163
600/450	213668625	685	751	1632	295	514	562	873	220
600/500	213668725	685	751	2038	295	573	654	1279	247

Тройник редукционный 45° (X-Stream / ПВХ)



Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	L1 (мм)	Dy1 (мм)	Du1 (мм)	Z (мм)	Z1 (мм)
150/110	213320575	170	201	410	99	110	127	277	71
300/160	213450585	340	371	894	163	160	182	420	86
400/160	213500585	450	492	1120	200	160	182	613	99
500/160	213600585	573	654	1329	247	160	182	565	86
600/160	213660585	685	751	1317	295	160	182	765	86

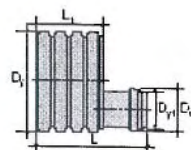
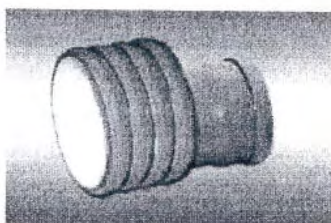
Переход X-Stream



Типоразмер	Артикул	Dy1 (мм)	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	L1 (мм)
200/150	213380615	225	170	201	214	116
250/150	213420615	282	170	201	230	132
250/200	213420620	282	225	252	258	132
300/150	213450615	338	170	201	241	143
300/200	213450620	338	225	252	269	143
300/250	213450625	338	282	312	289	143
400/200	213500620	450	225	252	433	291
400/250	213500625	450	282	312	449	291
400/300	213500630	450	338	371	475	291
500/200	213600620	573	225	252	461	335

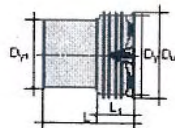
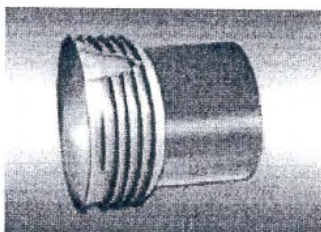
500/300	213600630	573	338	371	498	335
500/400	213600640	573	450	492	535	335
500/450	213520605	573	514	562	555	335
600/250	213660625	685	282	312	561	416
600/300	213660630	685	338	371	579	416
600/400	213660640	685	450	492	625	416
600/500	213660605	685	573	654	663	416
800/600	213800660	895	685	751	818	523

Переход (раструб X-Stream / гладкий конец ПВХ)



Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	Dy1 (мм)	L (мм)	L1 (мм)
150/110	213320975	170	127	110	169	85
200/110	213380975	225	127	110	200	116
200/160	213380985	225	182	160	217	116
250/160	213420985	282	182	160	230	132
300/160	213450985	338	182	160	367	268
400/160	213500985	450	182	160	397	291
400/315	213500995	450	346	315	445	291
500/160	213520985	573	182	160	437	336
500/315	213520995	573	355	315	498	336
600/160	213660985	685	782	160	522	416
600/315	213660995	685	355	315	579	416

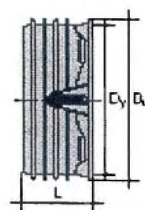
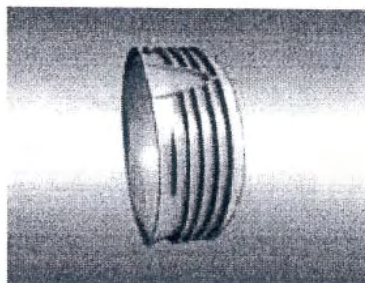
Переход (гладкий конец X-Stream / раструб ПВХ)



Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)	L1 (мм)	Dy1 (мм)
150/160	213320185	170	201	190	99	160
200/200	213380115	225	252	274	126	200
250/250	213420125	282	312	302	145	250
300/315	213450195	338	371	338	168	315
400/400	213500135	450	492	503	223	400

500/500	213520155	573	654	-	-	-
---------	-----------	-----	-----	---	---	---

Муфта защитная



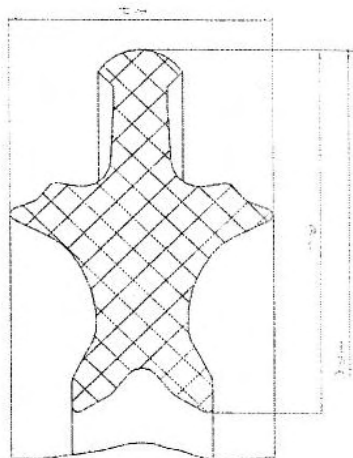
Типоразмер	Артикул	Dy (мм)	Du (мм)	L (мм)
150	213841569	170	201	107
200	213842069	225	252	136
250	213842569	282	312	157
300	213843269	338	371	184
400	213844069	450	492	200
450	213844569	514	562	220
500	213845069	573	654	247
600	213846069	685	751	295
800	213846269	895	985	347

2.3. Конструктивные особенности резиновых уплотнительных колец из полипропилена с двухслойной стенкой X-Stream

Ниже на эскизах и в соответствующих им таблицах представлены конструктивные особенности резиновых уплотнительных колец труб X-Stream и их размеры.

Резиновое кольцо для уплотнения соединений труб из полипропилена с двухслойной стенкой X-Stream типоразмеров DN 150 – DN 600 (размеры в мм)

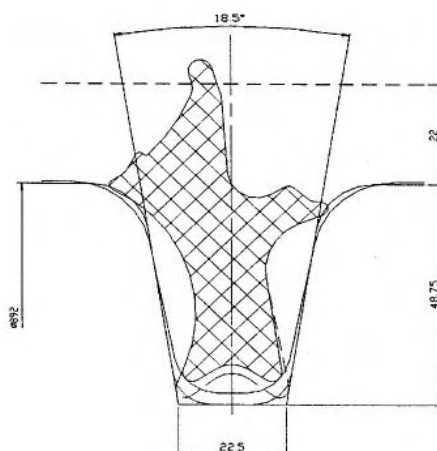
№	DN	D _{ун} *	h _y **	t _y ***
1	150	168,8	11,7	8,4
2	200	225,7	17,7	11,7
3	250	282,2	21,7	14,8
4	300	341,9	27,7	17,2
5	400	449,9	32,9	22,8
6	450	514,8	37,9	23,7



7	500	583,6	44,6	32,2
8	600	693,3	56,1	42,4

Примечание: *отклонение max $\pm 0,73\%$; **отклонение max $\pm 1,85\%$; ***отклонение max $\pm 2,9\%$

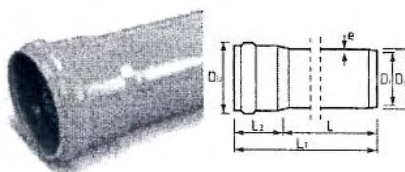
Резиновое кольцо для уплотнения соединений труб из полипропилена с двухслойной стенкой X-Stream типоразмера DN 800 (размеры в мм)



2.4. Конструктивные особенности труб из ПВХ и фасонных частей

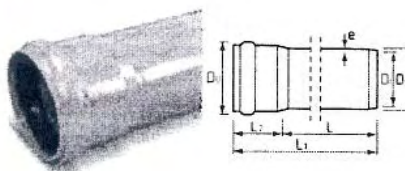
Ниже на эскизах и в соответствующих им таблицах представлены конструктивные особенности труб из ПВХ и фасонных частей.

Труба раструбная ПВХ класса N



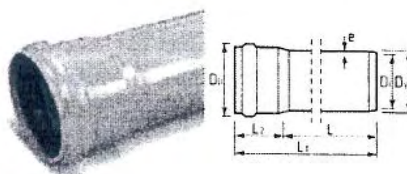
ТИПОРАЗМЕР Dy, мм	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ (мм)		E	L	L1	L2
		Di	Du				
110	203041101	104,0	127	3,0	500	570	70
110	203041111	104,0	127	3,0	1000	1070	70
110	203041121	104,0	127	3,0	2000	2070	70
110	203041131	104,0	127	3,0	3000	3070	70
110	203041161	104,0	127	3,0	6000	6070	70
160	203041611	152	182	4,0	1000	1090	90
160	203041621	152	182	4,0	2000	2090	90
160	203041631	152	182	4,0	3000	3090	90
160	203041661	152	182	4,0	6000	6090	90
200	203042010	190,2	226	4,9	1000	1100	100
200	203042020	190,2	226	4,9	2000	2100	100
200	203042030	190,2	226	4,9	3000	3100	100
200	203042060	190,2	226	4,9	6000	6100	100
250	203042510	237,6	293	6,2	1000	1180	180
250	203042520	237,6	293	6,2	2000	2180	180
250	203042530	237,6	293	6,2	3000	3180	180
250	203042560	237,6	293	6,2	6000	6180	180
315	203043210	299,6	368	7,7	1000	1200	200
315	203043220	299,6	368	7,7	2000	2200	200
315	203043230	299,6	368	7,7	3000	3200	200
315	203043260	299,6	368	7,7	6000	6200	200
400	203044020	380,4	467	9,8	2000	2240	240
400	203044030	380,4	467	9,8	3000	3240	240
400	203044060	380,4	467	9,8	6000	6240	240
500	203045010	475,6	584	12,2	1000	1290	290
500	203045020	475,6	584	12,2	2000	2290	290
500	203045030	475,6	584	12,2	3000	3290	290
500	203045060	475,6	584	12,2	6000	6290	290

Труба раструбная ПВХ класса S



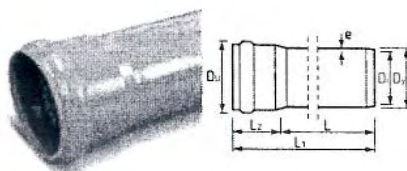
ТИПОРАЗМЕР Dy, мм	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ (мм)		e	L	L1	L2
		Di	Du				
110	203081111	103,6	127	3,2	1000	1070	70
110	203081121	103,6	127	3,2	2000	2070	70
110	203081131	103,6	127	3,2	3000	3070	70
110	203081161	103,6	127	3,2	6000	6070	70
160	203081611	150,6	182	4,7	1000	1090	90
160	203081621	150,6	182	4,7	2000	2090	90
160	203081631	150,6	182	4,7	3000	3090	90
160	203081661	150,6	182	4,7	6000	6090	90
200	203082010	188,2	226	5,9	1000	1100	100
200	203082020	188,2	226	5,9	2000	2100	100
200	203082030	188,2	226	5,9	3000	3100	100
200	203082060	188,2	226	5,9	6000	6100	100
250	203082510	235,4	295	7,3	1000	1180	180
250	203082520	235,4	295	7,3	2000	2180	180
250	203082530	235,4	295	7,3	3000	3180	180
250	203082560	235,4	295	7,3	6000	6180	180
315	203083210	296,6	371	9,2	1000	1200	200
315	203083220	296,6	371	9,2	2000	2200	200
315	203083230	296,6	371	9,2	3000	3200	200
315	203083260	296,6	371	9,2	6000	6200	200
400	203084010	376,6	471	11,7	1000	1240	240
400	203084020	376,6	471	11,7	2000	2240	240
400	203084030	376,6	471	11,7	3000	3240	240
400	203084060	376,6	471	11,7	6000	6240	240
500	203085010	470,8	588	14,6	1000	1290	290
500	203085020	470,8	588	14,6	2000	2290	290
500	203085030	470,8	588	14,6	3000	3290	290
500	203085060	470,8	588	14,6	6000	6290	290

Труба раструбная Multi Layer класса N



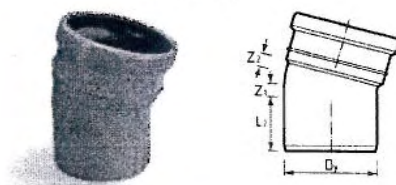
ТИПОРАЗМЕР	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ (мм)					
Dy, мм		Di	Du	e	L	L1	L2
110	203141101	104	125	3,0	500	547	47
110	203141111	104	125	3,0	1000	1047	47
110	203141121	104	125	3,0	2000	2047	47
110	203141131	104	125	3,0	3000	3047	47
110	203141161	104	125	3,0	6000	6047	47
160	203141601	152	182	4,0	500	562	62
160	203141611	152	182	4,0	1000	1062	62
160	203141621	152	182	4,0	2000	2062	62
160	203141631	152	182	4,0	3000	3062	62
160	203141641	152	182	4,0	4000	4062	62
160	203141651	152	182	4,0	5000	5052	62
160	203141661	152	182	4,0	6000	6062	62
200	203142011	190,2	224	4,9	1000	1077	77
200	203142021	190,2	224	4,9	2000	2077	77
200	203142031	190,2	224	4,9	3000	3077	77
200	203142051	190,2	224	4,9	5000	5077	77
200	203142061	190,2	224	4,9	6000	6077	77
250	203142511	237,6	284	6,2	1000	1110	93
250	203142521	237,6	284	6,2	2000	2110	93
250	203142531	237,6	284	6,2	3000	3115	93
250	203142551	237,6	284	6,2	5000	5115	93
250	203142561	237,6	284	6,2	6000	6115	93
315	203143211	299,6	352	7,7	1000	1121	103
315	203143221	299,6	352	7,7	2000	2121	103
315	203143231	299,6	352	7,7	3000	3126	103
315	203143251	299,6	352	7,7	5000	5126	103
315	203143261	299,6	352	7,7	6000	6126	103
400	203144011	380,4	444	9,8	1000	1137	127
400	203144021	380,4	444	9,8	2000	2137	127
400	203144031	380,4	444	9,8	3000	3142	127
400	203144051	380,4	444	9,8	5000	5142	127
400	203144061	380,4	444	9,8	6000	6142	127
500	203145011	475,4	554	12,3	1000	1158	147
500	203145021	475,4	554	12,3	2000	2158	147
500	203145031	475,4	554	12,3	3000	3163	147
500	203145051	475,4	554	12,3	5000	5163	147
500	203145061	475,4	554	12,3	6000	6163	147

Труба раструбная Multi Layer класса S



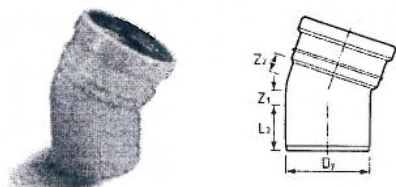
ТИПОРАЗМЕР	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ (мм)					
Dy, мм		Di	Du	e	L	L1	L2
110	203181101	103,6	126	3,2	500	547	47
110	203181111	103,6	126	3,2	1000	1047	47
110	203181121	103,6	126	3,2	2000	2047	47
110	203181161	103,6	126	3,2	6000	6047	47
160	203181601	150,6	183	4,7	500	562	62
160	203181611	150,6	183	4,7	1000	1062	62
160	203181621	150,6	183	4,7	2000	2062	62
160	203181631	150,6	183	4,7	3000	3062	62
160	203181651	150,6	183	4,7	5000	5062	62
160	203181661	150,6	183	4,7	6000	6062	62
200	203182011	188,2	226	5,9	1000	1077	77
200	203182021	188,2	226	5,9	2000	2077	77
200	203182031	188,2	226	5,9	3000	3077	77
200	203182051	188,2	226	5,9	5000	5077	77
200	203182061	188,2	226	5,9	6000	6077	77
250	203182521	235,4	285	7,3	2000	2110	93
250	203182531	235,4	285	7,3	3000	3115	93
250	203182551	235,4	285	7,3	5000	5115	93
250	203182561	235,4	285	7,3	6000	6115	93
315	203183221	296,6	354	9,2	2000	2121	103
315	203183231	296,6	354	9,2	3000	3126	103
315	203183251	296,6	354	9,2	5000	5126	103
315	203183261	296,6	354	9,2	6000	6126	103
400	203184021	376,6	447	11,7	2000	2137	127
400	203184031	376,6	447	11,7	3000	3142	127
400	203184051	376,6	447	11,7	5000	5142	127
400	203184061	376,6	447	11,7	6000	6142	127
500	203185021	470,8	557	14,6	2000	2158	147
500	203185031	470,8	557	14,6	3000	3163	147
500	203185051	470,8	557	14,6	5000	5163	147
500	203185061	470,8	557	14,6	6000	6163	147

Отвод 15°



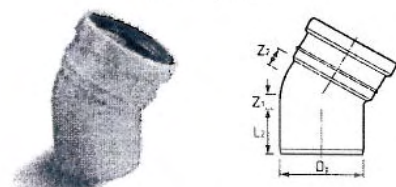
ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		L2	Z1	Z2
110	203701100	61	9	15
160	203701600	87	23	19
200	203702000	100	13	24
250	203702500	121	19	30
315	203703200	142	23	38
400	203704000	170	29	48
500	203705000	320	37	59

Отвод 22°



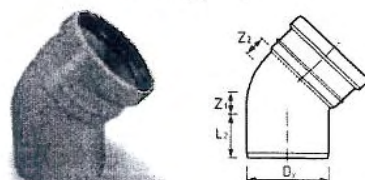
ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		L2	Z1	Z2
110	203701110	61	12	18

Отвод 30°



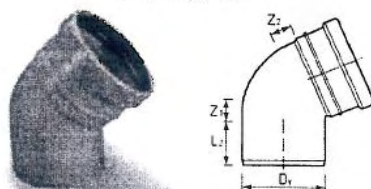
ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		L2	Z1	Z2
110	203701120	61	16	22
160	203701620	87	34	29
200	203702020	101	30	30
250	203702520	121	37	49
315	203703220	142	47	61
400	203704020	170	59	78
500	203705020	320	74	97

Отвод 45°



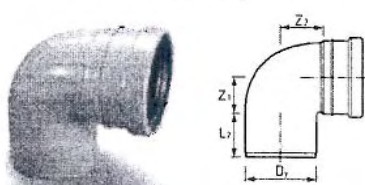
ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		L2	Z1	Z2
110	203701130	61	25	29
160	203701630	78	33	42
200	203702030	100	46	55
250	203702530	121	57	69
315	203703230	142	72	86
400	203704030	170	91	110
500	203705030	320	114	137

Отвод 67°



ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		L2	Z1	Z2
110	203701140	61	60	66
160	203701640	80	58	64
200	203702040	100	72	80

Отвод 88,5°



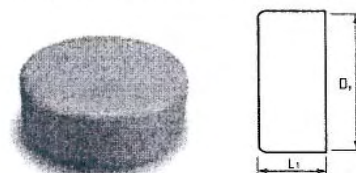
ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		L2	Z1	Z2
110	203701150	61	60	66
160	203701650	75	84	89
200	203702050	100	105	114
250	203702550	121	132	143
315	203703250	142	166	180
400	203704050	170	211	229
500	203705050	320	263	286

Заглушка для раструба



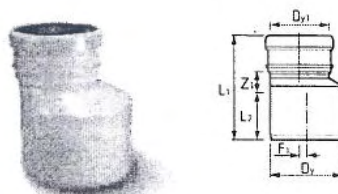
ТИПОРАЗМЕР	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ (мм)
Dy, мм		L1
110	203741120	63
160	203741620	69
200	203742020	65
250	203742520	115
315	203743220	135
400	203744020	155
500	203745020	350

Заглушка для гладкой трубы



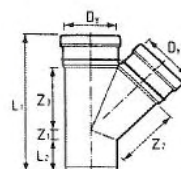
ТИПОРАЗМЕР	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ (мм)
Dy, мм		L1
110	203741129	41
160	203741629	53
200	203742029	65
250	203742529	82
315	203743229	86
400	203744029	96
500	203745029	115

Переход



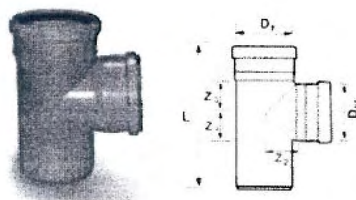
ТИПОРАЗМЕР	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ	(мм)		
Dy, мм		F1	L1	L2	Z1
160/110	203721611	25	172	78	37
200/160	203722016	20	227	120	38
250/200	203722520	25	298	134	50
315/250	203723225	32	334	144	65
400/315	203724032	42	374	155	85
500/400	203725040	50	740	400	130

Тройник 45°



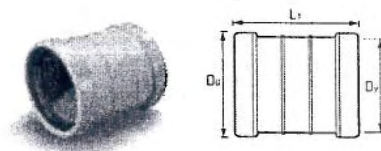
ТИПОРАЗМЕР Dy/Dy1, мм	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ (мм)		Z3	L1	L2
		Z1	Z2			
110/110	203751111	41	140	85	241	61
160/110	203751611	0	168	158	303	74
160/160	203751616	36	193	193	381	74
200/110	203752011	58	195	239	484	100
200/160	203752016	19	220	214	407	90
200/200	203752020	46	241	241	470	99
250/110	203752511	-36	290	310	510	60
250/160	203752516	-3	260	250	550	160
250/200	203752520	24	350	310	640	166
250/250	203752525	57	340	340	680	143
315/110	203753211	-67	310	320	600	120
315/160	203753216	-33	340	340	680	180
315/200	203753220	-5	380	380	700	160
315/250	203753225	28	380	380	800	232
315/315	203753232	72	440	440	840	168
400/110	203754011	-105	340	360	700	150
400/160	203754016	-70	400	380	770	200
400/200	203754020	-43	410	400	820	230
400/250	203754025	-10	480	450	850	210
400/315	203754032	34	540	500	960	236
400/400	203754040	91	550	500	1030	249
500/160	203755016	-115	422	371	820	—
500/200	203755020	-88	470	510	870	—
500/250	203755025	-55	550	532	900	—
500/315	203755032	-11	560	583	1030	—
500/400	203755040	47	578	548	1060	—
500/500	203755050	114	652	683	1100	—

Тройник 87°30'



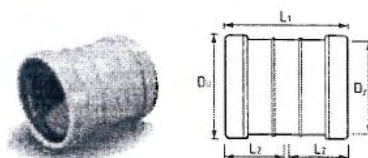
ТИПОРАЗМЕР	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ (мм)			
Dy/Dy1, мм		Z1	Z2	Z3	L1
110/110	203791111	60	61	61	236
160/110	203791611	60	168	159	342
160/160	203791616	83	131	88	352
200/110	203792011	61	100	67	-
200/160	203792016	86	108	91	394
200/200	203792020	105	111	111	435
250/110	203792511	65	129	71	-
250/160	203792516	89	132	65	-
250/200	203792520	108	134	115	-
250/250	203792525	132	138	138	-
315/110	203793211	68	160	75	-
315/160	203793216	93	162	100	-
315/200	203793220	112	165	119	-
315/250	203793225	135	169	142	-
315/315	203793232	166	173	173	-
400/110	203794011	73	201	81	-
400/160	203794016	97	203	105	-
400/200	203794020	116	205	125	-
400/250	203794025	139	209	148	-
400/315	203794032	170	214	179	-
400/400	203794040	211	219	219	-
500/160	203795016	90	220	283	770
500/200	203795020	118	253	131	800
500/250	203795025	144	257	155	870
500/315	203795032	175	333	300	880
500/400	203795040	216	267	226	950
500/500	203795050	262	274	274	1000

Муфта ремонтная



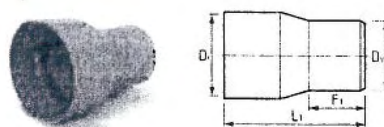
ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)	
Dy, мм		Du	L1
110	203711160	127	123
160	203711660	182	169
200	203712060	226	230
250	203712560	291	250
315	203713260	361	293
400	203714060	457	324
500	203715060	559	362

Муфта двухраструбная



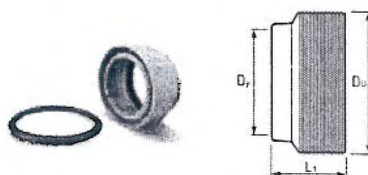
ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		Du	L1	
160	203711640	183	169	83
200	203712040	226	230	113
250	203712540	291	250	111,2
315	203713240	361	293	130,5
400	203714040	457	324	125,5
500	203715040	552	510	220

Переход раструб трубы ПВХ/чугунная труба

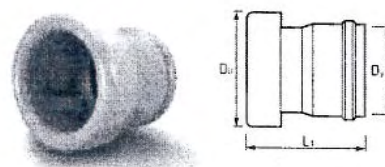


ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		Чугун, D	Du	L1
110/100	203761134	126	122	66
160/150	203761634	174	226	105
200/200	203762034	232	376	150

Переход труба ПВХ/раструб бетонной трубы



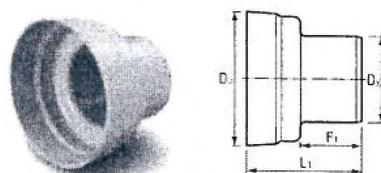
* Типоразмер 100 и 160 мм



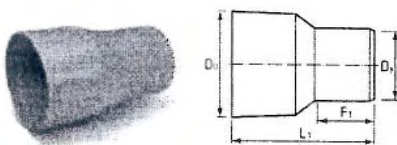
** Типоразмер от 200 до 400 мм

ТИПОРАЗМЕР	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		Бетон, DN, см	Du	L1
110/100*	203761103	10	148	74
160/150*	203761603	15	206	95
200/200**	203762003	20	264	220
250/250**	203762503	25	323	325
315/300**	203763203	30	375	370
400/400**	203764003	40	502	415

Переход раструб трубы ПВХ/бетонная труба



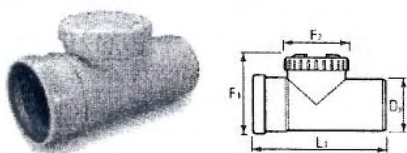
* Типоразмер 100 и 160 мм



** Типоразмер от 200 до 500 мм

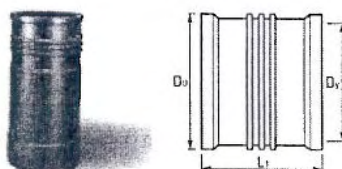
ТИПОРАЗМЕР	АРТИКУЛ	РАЗМЕРЫ	(мм)		
Dy, мм		DN, см	Du	L1	F1
110/100*	203761114	10	152	137	73
160/150*	203761614	15	210	218	86
200/200**	203762014	20	268	259	115
250/250**	203762514	25	341	305	150
315/300**	203763214	30	400	362	197
400/400**	203764014	40	525	418	222
500/500**	203765014	50	652	475	228

Ревизия



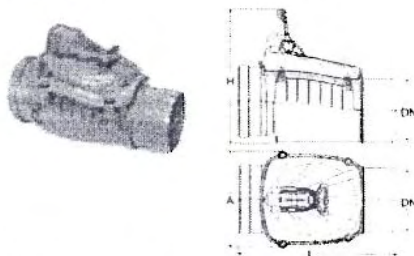
ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ (мм)		
Dy, мм		L1	F1	F2
110	203741100	262	150	131
160	203741600	600	185	200x100
200	203742000	524	240	330x220
250	203742500	722	300	183
315	203743200	745	370	183
400	203744000	792	—	—

Муфта защитная



ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ	(мм)
Dy, мм		Du	L1
110 коротк.	213741169	134	125
110 длинн.	213741160	138	305
160 коротк.	213741669	198	116
160 длинн.	213741660	194	305
200 коротк.	213742069	240	116
250 коротк.	213742569	288	138
315 коротк.	213743269	357	138
400 коротк.	213744069	448	198
500 коротк.	213745069	535	185

Клапан обратный ручного регулирования с ревизией



ТИПОРАЗМЕР	Артикул	РАЗМЕРЫ	(мм)		
Dy, мм		L	H	A	
110	203741108	227	266	188	
160	203741608	367	333	243	

3. Требования к сырью и материалам

Трубы для систем водоотведения сточных вод должны изготавливаться из сырья со свойствами, указанными в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Свойства материала труб - полипропилена марки ПП-Б

№	Наименование показателя	Размерность	Значение
1	Плотность	г/см ³	0,9
2	Предел текучести при растяжении	МПа	30
3	Модуль упругости при растяжении	МПа	1500
4	Относительное удлинение при разрыве	%	>500 (900)
5	Коеф. линейного теплового расширения	1/°C	1,2
6	Диапазон температур монтажа	°C	От -20 до +60
7	Диапазон температур эксплуатации	°C	До 60

Таблица 5

Свойства материала труб – непластифицированного поливинилхлорида

№	Наименование показателя	Размерность	Значение
1	Плотность	г/см ³	1,41
2	Модуль упругости	МПа	3000
3	Коеф. линейного теплового расширения	1/°C	0,7
4	Удельная теплоемкость	Дж/г	1,0
5	Теплопроводность	Вт/м	0,15
6	Минимальный радиус изгиба		300 dn

В базовые композиции сырья на стадии изготовления могут быть добавлены красители и другие компоненты, придающие необходимые свойства получаемым изделиям. При этом трубы должны соответствовать показателям свойств, указанным в настоящих технических условиях.

4. Требования к комплектности, маркировке и упаковке

Трубы из НПВХ поставляются с резиновым уплотнительным кольцом, установленным в раструбе трубы. По желанию заказчика кольцо может быть выполнено из бутадиеннитрильной резины (БНР), устойчивой к маслам и бензинам.

В комплект поставки должен входить в обязательном порядке документ (паспорт качества, сертификат соответствия и т.п.), удостоверяющий качество изделия и составленный в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

Трубы должны иметь четкую маркировку (пример маркировки приведен выше в п.1), которая должна быть определяема в течение всего периода хранения и эксплуатации трубопровода.

Примечание: маркировка может быть дублирована с использованием английской символики.

Не допускается маркировка изделия, отличная от приведенной в п. 1.

На трубе длиной более 6,0 м должно быть нанесено не менее одной полной маркировки, а на трубах длиной менее 6,0 м на наружной поверхности маркировка может быть не полной или отсутствовать. Маркировка на наружную поверхность гофрированной двухслойной трубы наносится в процессе ее изготовления в матрицах корrugатора.

Допускается маркировка трубы с использованием ярлыков (этикеток), а также с помощью струйного принтера.

Для труб упаковка не предусматривается, однако по согласованию с потребителем допускается упаковка труб методом пакетирования при условии обеспечения сохранности изделий и безопасности производства погрузочно - разгрузочных работ.

Формирование труб в пакеты производят следующими способами:

- сборка пакета в двух (при длине до 3,0 м) или трех (при длине 3,0 - 6,0 м) местах с помощью рамы из бруса деревянного по ГОСТ 9396-88, обтянутого лентой стальной упаковочной по ГОСТ 3560 -82 или полипропиленовой упаковочной лентой, скрепленными в замок. Полипропиленовую упаковочную ленту допускается фиксировать на деревянную раму с помощью мебельных скоб;

- перевязка пакета в двух (при длине труб менее 3,0 м) или через каждые 1,5 м (при длине труб более 3,0 м) местах по длине средствами по ГОСТ 21650 -

86 (на расстоянии 500 – 1000 мм от краев пакета, а при длине труб более 3,0 м еще и через каждые 1,5м) лентой стальной упаковочной по ГОСТ 3560 –82 или полипропиленовой упаковочной лентой, скрепленными в замок, или проволокой стальной низкоуглеродистой общего назначения по ГОСТ 3282-68, скрепленной в скрутку с использованием мягкого прокладочного материала в качестве прокладки под проволоку.

Трубы длиной до 3,0 м включительно формируются в пакеты массой не более 50 кг. Для механизированной погрузки пакеты укрупняются в транспортные пакеты. При формировании пакета необходимо соблюдать чередование с каждой стороны пакета раструбной и хвостовой частей (при изготовлении раструбных труб).

Средства формирования пакета (стальная лента, стальная проволока, полипропиленовая лента, деревянная обечайка и т.д.) запрещается использовать как место крепления элементов грузоподъемных механизмов при перемещении изделий.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ строповку пакетов следует производить в двух местах на расстоянии 500 – 1000 мм от краев пакета. К каждому упаковочному месту должен крепиться ярлык с указанием:

- товарного кода продукции;
- условного обозначения продукции без указания настоящих технических условий;
- даты упаковки;
- количества (в штуках);
- номера бригады или смены, упаковавшей данную продукцию.

По согласованию с заказчиком допускается любой другой способ упаковки труб или отсутствие упаковки, при условии их предохранения от разрушения, деформирования и прочих изменений, влекущих за собой в процессе хранения и транспортирования изменение потребительских свойств, указанных в ТУ 2248-001-18803975-2007.

В один пакет упаковывают трубы одной партии. По согласованию с заказчиком допускается упаковка в один пакет изделий различных видов или размеров из двух или нескольких партий.

Поставка уплотнительных резиновых колец для системы X-Stream осуществляется отдельно от труб. Резиновые уплотнительные кольца могут быть упакованы в мешки по ГОСТ 17811-78, ГОСТ 2226-97, ГОСТ Р 51720-2001, в

ящики по ГОСТ 13841-95 или картонные коробки по ГОСТ 9142 -90 или ГОСТ 13514 -93 массой брутто не более 50 кг. На каждое грузовое место должна наноситься транспортная маркировка по ГОСТ 14192 -96 и ГОСТ Р 51474 – 99 с указанием основных, дополнительных и информационных надписей. Кроме того на каждое грузовое место должен крепиться ярлык из картона, фанеры или покрытой защитной пленкой бумаги, содержащей следующие данные: наименование предприятия-изготовителя; условное обозначение изделия; номер партии; дата изготовления; количество изделий в упаковке в штуках; упаковщик.

При упаковке в один пакет или в одну тару нескольких партий изделий количество ярлыков должно быть равно количеству упакованных партий.

5. Общие положения по приемке, транспортированию и хранению, монтажу и укладке труб

Приемку продукции проводит ОТК предприятия – изготовителя с требованиями настоящих технических условий и ГОСТ 15.309-98. Трубы предъявляются к приемке партиями. В партию следует включать все трубы одного диаметра, изготовленные из одних и тех же марки и партии сырья на одной и той же технологической линии при одних и тех же установившихся технологических режимах.

Размер партии труб должен составлять не более: 5000 м для диаметров 160 – 315 мм; 3000 м для диаметров 400- 630мм.

Каждая партия должна сопровождаться документами (паспортом) о качестве труб, в котором должна содержаться следующая информация: наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя; условное обозначение изделия; номер партии и дата изготовления; размер партии (в кг, погонных метрах или шт.); подтверждение соответствия изделий требованиям ТУ 2248-001-18803975-2007; штамп ОТК.

Для проверки соответствия труб требованиям ТУ 2248-001-18803975-2007 следует проводить приемо-сдаточные и периодические испытания в объемах и количестве, установленных программой испытаний (таблица 6).

Отбор образцов для испытаний проводят методом случайной выборки. Все испытания следует проводить не ранее чем через 15 часов после изготовления партии труб. Допускается производить отбор образцов для испытаний равномерно в процессе производства продукции.

Таблица 6

Программа испытаний труб для наружной безнапорной канализации

№ п/п	Контролируемый параметр	Вид испытания		Номер пункта ТУ 2248-001-18803975-2007		Объем выборки из партии, шт.
		приемо-сдаточные	периодические	технических требований	методов контроля	
1	Внешний вид, маркировка	+	-	Таблица 3. п.1	п.5.7.	0,5%, но не менее 3 шт
2	Геометрические размеры	+	-	Таблица 1,2	п.5.8.-5.17.	3
3	Изменение длины труб после прогрева	-	+	Таблица 3. п.3	п.5.18.	3
4	Кольцевая жесткость	-	+	Таблица 3. п.4	п.5.19.	3
5	Стойкость к удару	+	-	Таблица 3. П.5,6	п.5.20.	3
6	Герметичность соединений при внутреннем давлении	-	+	Таблица 3. п.7	п.5.21.	3
+ - испытания проводятся; - - испытания не проводятся.						

В период приемо-сдаточных испытаний следует контролировать внешний вид, геометрические размеры, стойкость к удару и качество упаковки (если трубы упакованы). При несоответствии внешнего вида и геометрических размеров хотя бы одного образца из выборки требованиям настоящих технических условий приемку труб производят поштучно.

Если при приемо-сдаточных испытаниях стойкости к удару партия труб не будет соответствовать требованиям ТУ 2248-001-18803975-2007, то повторную проверку по этому показателю следует проводить на удвоенном количестве образцов, отобранных из той же партии. В случае неудовлетворительных результатов повторной проверки партия труб приемке не подлежит и бракуется.

Периодические испытания следует проводить не реже одного раза в год. Трубы для периодических испытаний отбирают из партий, прошедших приемо-сдаточные испытания. При неудовлетворительных результатах периодических испытаний выпуск изделий следует прекратить до выяснения причин, приведших к

получению труб с показателями, несоответствующими требованиям настоящих технических условий.

Последующие испытания следует производить на каждой партии до получения удовлетворительных результатов по показателю несоответствия не менее чем на трех последовательно произведенных после соответствующей корректировки технологических режимов партиях труб.

Перед началом производства изделий из новых композиций сырья или при изменении технологических режимов следует проводить типовые испытания по всем показателям приемо-сдаточных и периодических испытаний.

После ремонта или изготовления новой оснастки проводится контроль всех геометрических размеров изделия. Методы контроля качества труб представлены в Приложении настоящих методических указаний.

К месту объекта строительства трубы допускается транспортировать любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и требованиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

Транспортирование следует производить с максимальным использованием вместимости транспортного средства.

Трубы следует оберегать от ударов и механических нагрузок, а их поверхности – от нанесения царапин. При перевозке трубы необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохраняя их от контакта с острыми металлическими выступами и ребрами платформы.

Транспортирование и погрузочно-разгрузочные работы должны производиться при температуре не ниже минус 20°C. Транспортировка полипропиленовых труб при более низких температурах допускается только при использовании специальных средств, обеспечивающих фиксацию труб и соблюдение особых мер предосторожности.

Сбрасывание как отдельных, так и упакованных труб с транспортных средств категорически запрещается.

Погрузочно-разгрузочные работы на стройплощадке должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.020-82.

Трубы следует хранить в условиях, исключающих вероятность их механических повреждений, преимущественно в неотапливаемых складских помещениях. При хранении в отапливаемых складах трубы следует располагать не ближе одного метра от отопительных приборов. При длительном хранении на

открытом воздухе более трех месяцев трубы должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей. Допускается временное (не более одного месяца) хранение труб без защиты от ультрафиолетовых лучей на строительных площадках и открытом складе предприятия – изготовителя.

При хранении высота штабелей (м) труб не должна превышать: 2 м до 3 месяцев хранения; 3 м более 3 месяцев хранения.

Монтаж труб на строительной площадке осуществляется с помощью различных фасонных частей и муфт с уплотнительными кольцами (см. п. 2.2-2.4 настоящих методических указаний).

Перечень операций по монтажу труб должен соответствовать технической документации согласно «Каталога и технического описания на трубы фирмы «Вавин», а также конструкторской (проектной) документации, утвержденной в установленном порядке.

Работы по укладке трубопроводов рекомендуется производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 15 °С и не выше плюс 30 °С. При укладке трубопроводов при более низкой температуре наружного воздуха необходимо организовать их подогрев до требуемой температуры. Это условие может быть выполнено путем пропуска подогретого воздуха через подготовленный к укладке трубопровод. При этом температура подогретого воздуха не должна быть более плюс 60 °С. При укладке трубопроводов необходимо учитывать специфические особенности материала труб: высокий коэффициент линейного удлинения (в 6-10 раза выше, чем у стальных труб) и более низкие по сравнению с металлическими трубами механическую прочность и жесткость, поэтому укладку трубопроводов рекомендуется производить в наиболее холодное время суток летом, а зимой в наиболее теплое время.

Доставлять трубы на трассу рекомендуется непосредственно перед производством монтажных и укладочных работ. Перед укладкой трубы подвергаются тщательному осмотру с целью обнаружения трещин, подрезов, рисков и других механических повреждений. Не рекомендуется сбрасывание труб на дно траншеи или ее перемещение их волоком по дну траншеи без специальных приспособлений.

6. Прокладка труб в грунте и контроль качества работ

Для прокладки безнапорных трубопроводов предусмотрен один способ опирания их на плоское основание и два типа по подготовке оснований:

- грунтовое выровненное при прокладке трубопроводов в песчаных грунтах (кроме гравелистых) с расчетным сопротивлением R_0 не менее 0,1 МПа;
- песчаная подготовка толщиной 150 мм с K_{com} не менее 0,95 при прокладке трубопроводов в галечных, песчаных грунтах, щебенистых, гравийно – галечных, скальных, обломочных, глинистых грунтах с расчетным сопротивлением R_0 не менее 0,1 МПа, а также на искусственном основании.

При прокладке труб в водонасыщенных грунтах с расчетным сопротивлением R_0 не менее 0,1 МПа со слабой водоотдачей предусматривается искусственное бетонное или втрамбованное в грунт щебеночное основание с устройством песчаной подготовки.

При прокладке труб с расчетным сопротивлением R_0 не менее 0,1 МПа с возможной неравномерной осадкой должно предусмотрено устройство искусственного железобетонного основания.

При прокладке труб в слабых грунтах с расчетным сопротивлением R_0 менее 0,1 МПа, а также в заболоченных, заиленных или заторфованных грунтах должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие несущую способность грунтов, соответствующую расчетному сопротивлению R_0 не менее 0,1 МПа (замена грунтов, устройство песчаных свай, устройство эстакад).

В зависимости от требуемой несущей способности труб должны быть предусмотрены следующие требования по степени уплотнения грунта засыпки пазух траншей до уровня "верх трубы + 0,3 м" (защитный слой):

- засыпка местным грунтом с послойным выравниванием и уплотнением повышенной степени, которая характеризуется удельным весом уплотненного грунта 15 кН/м^3 – для суглинков и глин ($K_{com} \geq 0,92$);
- засыпка песчаным грунтом с уплотнением $K_{com} \geq 0,95$ (применение песчаных пылеватых грунтов не допускается).

Засыпка местным грунтом с послойным выравниванием и уплотнением (степень уплотнения грунта – неконтролируемая) не допускается.

Защитный слой грунта над трубопроводом не должен содержать твердых частиц крупностью более 20 мм и твердых включений (щебня, камней).

Уплотнение защитного слоя непосредственно над трубами должно производиться вручную. При применении песчаных грунтов уплотнение защитного слоя непосредственно над трубами допускается не производить.

Засыпка траншей поверх защитного слоя (выше уровня "верх трубы + 0,3 м") должна осуществляться местным грунтом в соответствии с требованиями проекта. При этом грунт засыпки не должен содержать твердых включений размерами более 200 мм.

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

При укладке труб в траншеи под автомобильными дорогами, трамвайными путями, улицами, проездами, городскими и промышленными площадями, имеющими покрытие усовершенствованного типа, засыпка траншей на всю глубину до низа дорожной одежды должна производиться песчаным грунтом (преимущественно крупным или средней крупности) с послойным уплотнением. Степень уплотнения грунта засыпки следует принимать в соответствии со СНиП 2.05.02-85, но не менее $K_{com} \geq 0,95$.

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

Методы засыпки и уплотнения грунтов засыпки и применяемые при этом механизмы должны обеспечивать сохранность труб и исключать возможность их смещения.

Транспортировка, хранение на объектах и монтаж труб должны осуществляться в соответствии с требованиями ТУ 2248-001-18803975-2007 и СП 40-102-2000.

Контроль качества проведения земляных работ при строительстве трубопроводов следует производить с соблюдением требований СНиП 3.02.01-87; СНиП 3.05.04-85*, СНиП 12.04-2002 и СП 40-102-2000. Испытания трубопроводов и приемка их в эксплуатацию осуществляется в соответствии с проектом и с обязательным учетом всех основных требований СНиП 2.04.03-85, СНиП 3.05.04-85*, СНиП III-4-80 и СП 40-102-2000. При проведении испытаний должны

использоваться типовые технологические процессы и испытательное оборудование, аналогичное тому, которое применяется при гидравлическом (пневматическом) испытании самотечных трубопроводов из других материалов.

7. Прочностной расчет трубопроводов

Расчеты трубопроводов на прочность регламентированы Сводом правил (СП) 40-102-2000 «Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов» и приводятся ниже.

Пределы применения труб определены из условия обеспечения относительной деформации растяжения материала в стенках труб в допускаемых диапазонах с проверкой по условиям деформаций поперечного сечения труб. При этом предельное значение деформации поперечного сечения труб с учетом отпора грунта принято равным 3,0%.

Прочностной расчет трубопроводов из полимерных материалов, уложенных в грунте, рекомендуется проводить с соблюдением неравенства:

$$\frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_{pp}} + \frac{\varepsilon - \varepsilon_c}{\varepsilon_{pn}} \leq 1,0, \quad (1)$$

где ε_p – максимальное значение деформации растяжения материала в стенке трубы из-за овальности поперечного сечения трубы под действием фунтов ($q_{гр}$, МПа) и транспортных нагрузок ($q_{т}$, МПа); ε – степень растяжения материала стенки трубы от внутреннего давления воды в трубопроводе; ε_c – степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок на трубопровод; ε_{pp} – предельно допустимое значение деформации растяжения материала в стенке трубы, происходящей в условиях релаксации напряжений; ε_{pn} – предельно допустимая деформация растяжения материала в стенке трубы в условиях ползучести.

Значение ε_p может быть определено по формуле:

$$\varepsilon_p = 4,27 K_{\sigma} \frac{S}{D} \psi \cdot K_{3\psi},$$

где K_{σ} – коэффициент постели грунта для изгибающих напряжений, учитывающий качество уплотнения (при тщательном контроле принимается равным 0,75, при

периодическом контроле -1,0, при отсутствии контроля -1,5); $K_{з\psi}$ - коэффициент запаса на овальность поперечного сечения трубы, принимается равным: 1,0-для напорных и самотечных трубопроводов и 2-для дренажных трубопроводов; Ψ - относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте, устанавливается, как предельно допустимое значение

$$\Psi = \psi_{гр} + \psi_{г} + \psi_{м},$$

где $\psi_{гр}$ - относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием грунтовой нагрузки; $\psi_{г}$ - то же, под действием транспортных нагрузок; $\psi_{м}$ - относительное укорочение вертикального диаметра трубы, образовавшееся в процессе складирования, транспортировки и монтажа (принимается по таблице 7):

Таблица 7

Величины относительного укорочения вертикального диаметра трубы

Кольцевая жесткость G_0 оболочек трубы (Па)	ψ_m при степени уплотнения грунта		
	до 0,85	0,85-0,95	более 0,95
До 276 000	0,06	0,04	0,03
276 000-290 000	0,04	0,03	0,02
Больше 290 000	0,02	0,02	0,01

$$\psi_{зр} = K_{ок} \frac{K_r K_w q_{зр}}{K_{жс} G_0 + K_{зр} E_{зр}},$$

где K_r - коэффициент, учитывающий запаздывание овальности поперечного сечения трубы во времени и зависящий от типа грунта, степени его уплотнения, гидрогеологических условий, геометрии траншеи, может принимать значения от 1 до 1,5; K_w - коэффициент прогиба, учитывающий качество подготовки ложа и уплотнения, можно принимать: при тщательном контроле -0,09, при периодическом -0,11, при бесконтрольном ведении работ-0,13; $K_{зр}$ - коэффициент, учитывающий влияние грунта засыпки на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принять равным 0,06; $E_{зр}$ - модуль деформации грунта в пазах траншеи, МПа; $K_{жс}$ - коэффициент, учитывающий влияние кольцевой

жесткости оболочки трубы на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принимать равным 0,15;

$$q_{zp} = \gamma \cdot H_{zp},$$

где γ – удельный вес грунта, Н/м³; H_{zp} – глубина засыпки трубопровода, считая от поверхности земли до уровня горизонтального диаметра, м; G_o – кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа.

$$G_o = 53,7 \frac{E_o \cdot I}{(1 - \mu^2) - (D - s)^3}$$

где E_o – кратковременный модуль упругости при растяжении материала трубы, МПа; I – момент инерции сечения трубы на единицу длины, определяемый по формуле:

$$I = \frac{S^3}{12}$$

μ – коэффициент Пуассона материала трубы (приводится в нормативной документации);

$$\psi_T = K_{ok} \frac{K_y q_T}{K_{жс} G_o + K_{zp} n E_{zp}}$$

K_y – коэффициент уплотнения грунта; q_T – транспортная нагрузка, принимаемая по справочным данным для гусеничного, колесного и другого транспорта, МПа; n – коэффициент, учитывающий глубину заложения трубопровода, при $H < 1$ $n = 0,5$; $K_{ок}$ – коэффициент, учитывающий процесс округления овализованной трубы под действием внутреннего давления воды в водопроводе (P , МПа).

$$K_{ok} = \frac{1}{1 + 2P / q_c \psi}$$

где q_c – суммарная внешняя нагрузка на трубопровод, МПа

$$q_c = q_{zp} + q_T$$

$$\varepsilon = \frac{P}{2E_o} \times \frac{D}{s}$$

$$\varepsilon = \frac{q_c}{2E_0} \times \frac{D}{s}$$

$$\varepsilon_{pp} = \frac{\sigma_0}{E_\tau K_3}$$

где σ_0 – кратковременная расчетная прочность при растяжении материала трубы, МПа; E_0 , E_1 – кратко- и долговременные значения модуля упругости при растяжении материала трубы на конец срока службы эксплуатации трубопровода, МПа.

$$\varepsilon_{pn} = \frac{\sigma_0}{E_0 K_3}$$

где K_3 – коэффициент запаса (приводится в нормативных документах).

Если в результате расчетов значение левой части выражения (1) будет больше 1, то следует повторить расчеты при других характеристиках материала труб или других условиях укладки трубопровода.

Далее проверяется устойчивость оболочки трубы против действия сочетания нагрузок: для напорных сетей – грунтовые и транспортные q_c , от грунтовых вод, $Q_{гв}$, а также возможного возникновения вакуума $Q_{вак}$ в трубопроводе; для самотечных сетей – $q_{гр} + Q_{гв}$; для дренажных сетей – с использованием выражения:

$$\frac{K_{yg} K_{ov} \sqrt{n E_{гр} G_\tau}}{K_3} \geq (q_c + Q_{гв} + Q_{вак})$$

где K_{yg} – коэффициент, учитывающий влияние засыпки грунта на устойчивость оболочки, можно принять 0,5, а для соотношения K_{ov} – коэффициент, учитывающий овальность поперечного сечения трубопровода, при $0 \leq \psi \leq 0,05$

$$K_{ov} = 1 - 0,7\psi$$

где K_3 – коэффициент запаса на устойчивость оболочки на действие внешних нагрузок (можно принять равным 3), G_τ – длительная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа, определяется по формуле:

$$G_\tau = \frac{4,475 E_\tau}{(1 - \mu^2)} \left(\frac{s}{D - s} \right)^3$$

8. Порядок гидравлического расчета труб

Гидравлический расчет безнапорных сетей из полипропиленовых гофрированных труб с двухслойной стенкой "X-Stream", а также труб из непластифицированного поливинилхлорида (одно- и трехслойных) заключается в определении диаметров, скоростей, уклонов и наполнений при пропуске расчетного расхода сточных вод [1]. Для удобства проведения расчетов могут использоваться номограммы или таблицы гидравлического расчета, построенные на базе известных гидравлических зависимостей:

-закона неразрывности потока:

$$Q = V \omega,$$

где v – скорость течения жидкости, м/с; ω - площадь живого сечения, м².

-уравнения Шези:

$$V = C \sqrt{Ri},$$

где C - коэффициент Шези, R - гидравлический радиус, i - уклон трубопровода.

Коэффициент Шези может быть определен путем использования ряда формул, где главенствующее значение отводится величине коэффициента шероховатости, который для пластмассовых труб в зависимости от их типа может быть разным. При отсутствии данных о величине коэффициента шероховатости его величина может быть принята равной 0,02 мм [2].

В Приложении Б. представлены таблицы гидравлического расчета для полипропиленовых гофрированных труб с двухслойной стенкой "X-Stream" и труб из непластифицированного поливинилхлорида (одно- и трехслойных) для различных диаметров.

9. Требования безопасности и охраны окружающей среды

Поливинилхлорид и полипропилен, а также изделия из них при повышенных температурах эксплуатации не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают вредного влияния на организм человека при непосредственном контакте. Работа с ними не требует особых мер предосторожности.

При изготовлении труб для самотечной наружной канализации следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные технологической документацией, утвержденной в установленном порядке.

Безопасность технологических процессов при производстве труб должна соответствовать ГОСТ 12.3.030-83.

Оборудование для изготовления труб из полипропилена должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 -91 и ГОСТ 12.2.049-80, оградительные устройства и предохранительные приспособления должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.062-81, средства защиты от статического электричества должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.018-93.

Рабочие места должны быть организованы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2. 061-82.

Предельно допустимые концентрации основных продуктов термоокислительной деструкции в воздухе рабочей зоны производственных помещений и класс опасности должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 12.1.007-76 и приведенным в таблице 8.

Таблица 8

Предельно-допустимые концентрации продуктов
термоокислительной деструкции полипропилена

Но- мер п.п.	Наименование продукта	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³	Класс опасности	Действие на организм
1.	Формальдегид	0,5	2	Выраженное раздражающее действие
2.	Ацетальдегид	5,0	3	Общее токсическое
3.	Органические кислоты (в пересчете на уксусную кислоту)	5,0	4	Общее токсическое
4.	Оксид углерода	20,0	3	Общее токсическое
5.	Аэрозоль полипропилена	10,0	4	Общее токсическое

Работающим на переработке труб и утилизации отходов должны выдаваться средства индивидуальной защиты, соответствующие требованиям ГОСТ 12.4.011-81: фильтрующие респираторы типа ШБ-1 по ГОСТ 12.4.028 -76 и

ГОСТ 12.4.041-2001; защитные очки, а также наушники или ватные тампоны для защиты от шума.

Трубы из полипропилена, изготавливаемые по ТУ 2248-001-18803975-2007 следует отнести в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.044-89 к группе горючих материалов, а трубы из НПВХ - к группе трудногорючих материалов.

Пожарно-технические характеристики труб представлены в таблице 9.

Таблица 9

Пожарно-технические характеристики труб

	Полипропилен	Поливинилхлорид
Группа горючести	ГЗ	Г2
Группа воспламеняемости	В3	В2
Дымообразующая способность	Д3	Д2
Токсичность продуктов горения	Т2	Т2

Помещения для хранения полипропилена, труб и сырья следует отнести к пожароопасным помещениям категории В. Для тушения труб следует применять огнетушители любого типа, воду, водяной пар, специальные пены, инертные газы, песок, асбестовые одеяла.

Для защиты от токсичных продуктов, образующихся в условиях пожара, при необходимости следует применять изолирующие противогазы любого типа или фильтрующие противогазы марки БКФ или респираторы противогазовые РПГ-67 по ГОСТ 12.4.004-81.

При приеме граждан на работу необходимо прохождение ими медицинского осмотра с заключением о профессиональной пригодности и медицинских периодических осмотров не реже 1 раза в 2 года в последующем.

С целью предотвращения загрязнения атмосферы в процессе производства труб необходимо выполнять требования ГОСТ 17.2.3.02-89.

Образующиеся при производстве труб отходы не токсичны, особого обезвреживания не требуют и подлежат вторичной переработке.

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

10. Общие требования к строительным организациям, проводящим работы по прокладке водоотводящих сетей

Для проведения работ по прокладке водоотводящих трубопроводов из полипропиленовых гофрированных труб с двухслойной стенкой "X-Stream", а также труб из непластифицированного поливинилхлорида (одно- и трехслойных) должны привлекаться специализированные организации, предприятия и фирмы на основе конкурсов с предварительной квалификацией, имеющие опыт ремонтно-восстановительных работ на водоотводящих сетях. Приоритет должен отдаваться тем организациям, предприятиям и фирмам, которые имеют сертификат на систему качества стандартов ISO-9000:2000, сертификат соответствия на услуги по восстановлению (санации) и прокладке водопроводных и водоотводящих сетей, выданный Органами по сертификации, аккредитованными Федеральным агентством по метрологии и техническому регулированию Российской Федерации и входящих в Реестр деловой репутации партнеров Правительства Москвы.

При проведении работ по прокладке трубопроводов следует отдавать предпочтение тому виду оборудования, на которое имеются сертификаты соответствия, в том числе полученные на добровольной основе. На все виды применяемых материалов и добавок также необходимы сертификаты соответствия и гигиенические сертификаты. Требования по сертификации конкретного оборудования для выполнения работ должны соответствовать «Номенклатуре продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация».

Документация (техническая, эксплуатационная, исполнительная) по прокладке трубопроводов подлежит постоянному хранению в архивах заказчика и проводившей строительство организации.

11. Перечень нормативно-технической документации и профильной технической литературы

1. Пластмассовые трубы, их характеристики и область применения // NPG (Северное объединение производителей пластмассовых труб). Стокгольм.-1999. 114 с.
2. Проектирование, строительство и эксплуатация трубопроводов из полимерных материалов. Справочник проектировщика // Стройиздат.-1985.-303 с.
3. СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения;
4. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения;
5. СНиП 3.05.04- 85 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации;
6. СП 40-102 -2000 Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования;
7. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
8. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
9. Правила подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в городе Москве, утвержденные постановлением Правительства Москвы от 07.12.2004 г. № 857-ПП;
10. МГСН 8.10-00 Приемка и ввод в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения;
11. МГСН 6.01-03 Бестраншейная прокладка коммуникаций с применением микропроходческих комплексов и реконструкция трубопроводов с применением специального оборудования;
12. Положение о едином порядке предпроектной и проектной подготовки строительства в г. Москве, утвержденное распоряжением Мэра Москвы от 11.04.2000 г. № 378-РМ;

Приложения

Приложение А. Методы контроля качества труб

Выборку труб для испытаний осуществляют от партии методом случайного отбора. Размер выборки труб составляет три единицы продукции от партии либо равномерно отобранных в процессе их производства.

Из отобранных труб вырезают в произвольных местах пробы в виде отрезков длиной, мм, не менее: 1000 для диаметра 160 мм; 1500 для диаметров 200 - 315 мм; 2000 для труб с диаметрами 400 - 630 мм.

Из каждого отрезка (пробы) изготавливают по одному образцу для каждого вида испытаний. Количество образцов по каждому виду испытаний труб должно быть не менее указанного в таблице 6 (п. 5).

Допускается изготавливать из одной пробы образцы для нескольких видов испытаний.

Образцы перед испытаниями необходимо кондиционировать не менее 2 часов в стандартных условиях при температуре $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Соответствие сырья для изготовления изделий проверяют по сертификатам или паспортам качества на соответствие указанным в них характеристикам требованиям нормативно-технической документации на это сырье.

Входной контроль каждой партии сырья должен предполагать испытания на определение показателя текучести расплава в соответствии ГОСТ 11645-2004.

Соответствие резиновых уплотнительных колец для комплектации изделий проверяют по сертификатам или паспортам качества на соответствие указанным в них характеристикам требованиям нормативно-технической документации на эти резиновые уплотнительные кольца.

Входной контроль каждой партии резиновых уплотнительных колец должен предполагать визуальный осмотр не менее 10 изделий из партии, отобранных методом случайной выборки, на соответствие показателей внешнего вида и размеров.

Внешний вид и качество поверхности труб проверяют визуально без применения увеличительных приборов сравнением с контрольным образцом, утвержденным в установленном порядке.

Определение размеров труб производят с помощью следующих средств измерения: штангенциркулей по ГОСТ 166-89; микрометров типа МК и МТ по ГОСТ 6507-78; стенкомеров по ГОСТ 11358-2002; нутромеров индикаторных по

ГОСТ 868-85; рулеток типа Р 20 Н 2 П по ГОСТ 7502-89; калибров и шаблонов, поверенных или аттестованных в установленном порядке.

Допускается применение специального измерительного инструмента, дающего необходимую точность измерения и аттестованного в установленном порядке.

Измерение внутреннего диаметра труб, D_i (см. рис. 1, п.1) производят в двух взаимно перпендикулярных сечениях на расстоянии от торца трубы не менее 100 мм с погрешностью не более 0,05 мм. За средний наружный диаметр трубы принимают среднее арифметическое значение результатов измерений. Среднее арифметическое значение полученных измерений округляют до 0,1 мм.

Овальность трубы определяют как разность между полученными при измерении максимальным и минимальным значениями ее внутреннего диаметра ($D_{i,de}$). Среднее арифметическое значение полученных измерений округляют до 0,1 мм.

Измерение наружного диаметра труб D_y (см. рис. 1 и 3, п.1) производят в двух взаимно перпендикулярных сечениях на втором, считая от торца, выступе с точностью 0,05 мм. За средний наружный диаметр трубы принимают среднее арифметическое значение результатов измерений. Среднее арифметическое значение полученных измерений округляют до 0,1 мм.

Толщины стенок слоев и самих труб (см. рис. 1 и 3, п.1) измеряют на торцах минимум в четырех равномерно распределенных по окружности точках с точностью 0,05 мм. В качестве установленных толщин принимают средние арифметические значения результатов измерений. Среднее арифметическое значение полученных измерений округляют до 0,1 мм.

Измерение внутреннего диаметра раструбов труб, D_{ri} , d_s (см. рис. 2 и 3, п.1) производят в двух взаимно перпендикулярных сечениях на расстоянии, мм, от торца трубы не менее: 60 для диаметра 160 мм, 70 – 200, 80 – 250, 90 – 315, 100 – 400, 110 – 500 и 130 – 630 мм с точностью 0,05 мм. За величину внутреннего диаметра раструба принимают среднее арифметическое значение результатов измерений, округленных до 0,1 мм.

Длину внутренней части раструбов на трубах, L_r , $C+A$ (см. рис. 2 и 3, п.1) измеряют в одном месте с точностью 0,1 мм.

Длину отрезков труб измеряют одним местом с точностью 1 мм.

Полученные в результате измерений показатели должны соответствовать требованиям и быть в пределах номинальных размеров с учетом установленных на них предельных отклонений.

Диаметр и длину раструбов труб допускается контролировать калибрами и шаблонами, размеры которых гарантируют соответствие размеров изделий требованиям настоящих технических условий.

Определение изменения длины труб после прогрева проводят по ГОСТ 27078-86 на образцах длиной (200 ± 20) мм в воздушной среде при температуре испытаний $(110 \pm 2)^\circ\text{C}$ при времени выдержки (60 ± 1) мин.

Кольцевая жесткость труб определяется по следующей методике. Испытание проводится при температуре $23 \pm 2^\circ\text{C}$. В качестве образцов для проведения испытаний служат не менее 3-х образцов гофрированных двухслойных труб из полипропилена одного типоразмера длиной $0,2D_2$, но не менее 300 ± 10 мм. Перед изготовлением образцов для испытаний) необходимо нанести маркировочную линию параллельно оси трубы. Испытание проводят на машине или на стенде, способном произвести усилие сжатия со скоростью перемещения подвижной плиты машины или гидравлического устройства 50 ± 5 мм/мин. При испытаниях продольная маркировочная линия должна располагаться относительно верхней плиты машины в трех положениях: с полным контактом и со смещением на угол 120° и 240° .

Подвижная плита машины или гидравлического устройства стенда приводится в контакт с образцом с минимальным усилием, чтобы сохранить образец в установленном положении. Образец сжимается плитами машины с постоянной скоростью 50 мм/мин при непрерывной регистрации измеряемых усилий и деформаций до получения относительной деформации вертикального диаметра 3% ($0,03 D_2$).

Кольцевая жесткость определяется по формуле

$$S = 0,01935 \frac{F}{L \cdot y} (\text{кН} / \text{м}^2),$$

где F – сила, кН, соответствующая относительному укорочению вертикального диаметра кольцевого образца на 3 %; L – длина образца, м; y – абсолютное значение укорочения вертикального диаметра кольцевого образца, м, соответствующее 3 % относительного укорочения.

За показатель кольцевой жесткости трубы принимается среднее арифметическое трех значений, полученных в испытаниях.

Определение стойкости труб к удару падающим грузом проводят по методике, указанной в ISO 3127 – 94 при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. Перед проведением испытаний образцы кондиционируют при температуре минус $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ не менее 2 часов в воздушной среде. Испытания проводят на 10 образцах длиной (200 ± 10) мм. Образцы отбирают не менее, чем от 3-х единиц продукции равномерно по длине труб. Испытуемый образец фиксируется в призме и подвергается удару падающим грузом, масса которого равна $(0,8 \pm 0,01)$ кг с высоты падения $(1,5 \pm 0,005)$ м. Диаметр шарообразной части груза, которым наносится удар, равен 50 мм. Время от момента извлечения образца из термостата до момента удара не должно превышать 10 секунд. Результат испытаний считается положительным, если ни на одном образце не обнаружено разрушений, определяемых визуально без применения оптических увеличительных приборов.

Герметичность соединений труб с резиновым уплотнительным кольцом проверяется на стенде путем нагружения внутренним давлением. Стенд должен быть оборудован системой подачи воды к испытуемым образцам, краном для спуска воздуха и манометром для фиксации внутреннего давления и обеспечивать поддержание испытательного давления 0,1 МПа с точностью $\pm 2\%$ в течение установленного времени испытаний. Соединения должны испытываться по схеме с «ненагруженными торцами». Для этого стенд должен исключать передачу осевой нагрузки на испытуемый узел. Испытываются три узла соединений труб. Длина трубных отрезков должна составлять: 500 ± 10 для диаметров 160 - 200 мм и 750 ± 15 для диаметров 250 - 630 мм.

При проведении испытаний собранный образец заполняют водой при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, удаляют из него воздух, производят нагружение внутренним давлением и выдерживают 15 минут. Образец считают выдержавшим испытания, если падение испытательного давления не наблюдалось в течение всего времени нагружения.

Порядок оформления и утверждения контрольных образцов внешнего вида.

1. Контрольный образец представляет собой отрезок трубы (каждого вида исполнения), длиной не менее 1500 мм, с нанесенной маркировкой, отобранный от серийно выпущенной партии труб, изготовленной в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

2. К каждому контрольному образцу прикрепляют один опломбированный ярлык по форме № 1, в котором указывают: условное обозначение трубы; наименование предприятия-изготовителя; гриф утверждения контрольного образца руководителем предприятия-изготовителя, заверенный круглой печатью с указанием даты утверждения; гриф согласования с органом федеральной исполнительной власти, осуществляющим государственный надзор за данной продукцией, заверенный круглой печатью с указанием даты согласования.

3. Контрольные образцы оформляются и утверждаются на каждый номинальный диаметр и тип исполнения труб отдельно в количестве не менее трех.

4. Контрольные образцы утверждаются на срок до пересмотра технических условий.

5. Контрольные образцы хранятся на заводе-изготовителе.

Приложение Б. Таблицы гидравлического расчета

Труба X-Stream

Диаметр трубы 150 мм.

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	2,512	0,571	2,732	0,621	2,937	0,667	3,129	0,711	3,310	0,752	3,482	0,791	3,646	0,828
0,4	4,350	0,668	4,728	0,726	5,079	0,780	5,409	0,830	5,719	0,878	6,014	0,923	6,294	0,966
0,5	6,466	0,742	7,025	0,806	7,544	0,865	8,030	0,921	8,489	0,974	8,924	1,024	9,338	1,071
0,6	8,707	0,797	9,456	0,866	10,152	0,929	10,804	0,989	11,419	1,045	12,002	1,099	12,557	1,150
0,7	10,866	0,833	11,799	0,905	12,664	0,971	13,476	1,034	14,241	1,092	14,967	1,148	15,657	1,201
0,8	12,695	0,849	13,784	0,922	14,795	0,989	15,742	1,053	16,635	1,112	17,481	1,169	18,287	1,223
0,9	13,834	0,837	15,021	0,909	16,124	0,975	17,157	1,038	18,130	1,097	19,054	1,153	19,933	1,206
1	12,933	0,742	14,050	0,806	15,088	0,865	16,061	0,921	16,978	0,974	17,848	1,024	18,676	1,071

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	3,802	0,864	3,953	0,898	4,098	0,931	4,238	0,963	4,373	0,994	4,504	1,024	4,632	1,053
0,4	6,563	1,008	6,821	1,047	7,069	1,085	7,309	1,122	7,540	1,158	7,765	1,192	7,983	1,226
0,5	9,735	1,117	10,115	1,160	10,481	1,202	10,835	1,243	11,177	1,282	11,508	1,320	11,830	1,357
0,6	13,088	1,198	13,598	1,245	14,088	1,290	14,562	1,333	15,020	1,375	15,464	1,416	15,895	1,455
0,7	16,319	1,252	16,952	1,300	17,563	1,347	18,152	1,392	18,722	1,436	19,274	1,478	19,810	1,520
0,8	19,059	1,274	19,798	1,324	20,510	1,372	21,199	1,418	21,863	1,462	22,507	1,505	23,132	1,547
0,9	20,775	1,257	21,581	1,306	22,358	1,353	23,109	1,398	23,834	1,442	24,536	1,484	25,218	1,526
1	19,470	1,117	20,230	1,160	20,962	1,202	21,670	1,243	22,354	1,282	23,016	1,320	23,660	1,357

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	4,756	1,081	5,330	1,211	5,846	1,329	6,754	1,535	7,546	1,715	8,255	1,876	8,902	2,023
0,4	8,195	1,258	9,179	1,409	10,061	1,545	11,613	1,783	12,965	1,990	14,175	2,176	15,280	2,346
0,5	12,143	1,393	13,593	1,559	14,894	1,708	17,179	1,970	19,171	2,199	20,953	2,403	22,579	2,590
0,6	16,314	1,494	18,255	1,671	19,996	1,831	23,056	2,111	25,720	2,355	28,104	2,573	30,278	2,772
0,7	20,331	1,560	22,745	1,745	24,911	1,911	28,714	2,203	32,026	2,457	34,989	2,684	37,691	2,891
0,8	23,741	1,588	26,558	1,776	29,084	1,945	33,521	2,241	37,384	2,500	40,839	2,731	43,992	2,942
0,9	25,882	1,566	28,955	1,752	31,710	1,919	36,551	2,211	40,766	2,466	44,537	2,695	47,976	2,903

1	24,286	1,393	27,186	1,559	29,787	1,708	34,359	1,970	38,341	2,199	41,906	2,403	45,157	2,590
h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,500	2,159	10,059	2,286	10,584	2,405	11,081	2,518	11,554	2,626	12,438	2,827	12,854	2,921
0,4	16,300	2,502	17,253	2,649	18,149	2,786	18,996	2,916	19,802	3,040	21,308	3,271	22,016	3,380
0,5	24,081	2,762	25,483	2,923	26,801	3,074	28,047	3,217	29,233	3,353	31,447	3,607	32,488	3,726
0,6	32,287	2,956	34,161	3,128	35,924	3,289	37,589	3,441	39,174	3,586	42,134	3,857	43,525	3,985
0,7	40,187	3,083	42,516	3,261	44,706	3,429	46,775	3,588	48,744	3,739	52,421	4,021	54,149	4,154
0,8	46,903	3,136	49,619	3,318	52,173	3,489	54,586	3,650	56,882	3,804	61,169	4,090	63,185	4,225
0,9	51,153	3,095	54,117	3,274	56,904	3,443	59,537	3,602	62,043	3,754	66,722	4,037	68,921	4,170
1	48,162	2,762	50,966	2,923	53,602	3,074	56,094	3,217	58,465	3,353	62,894	3,607	64,976	3,726

Труба X-Stream

Диаметр трубы 200 мм.

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	5,271	0,692	5,723	0,752	6,142	0,807	6,535	0,858	6,905	0,907	7,256	0,953	7,591	0,997
0,4	9,111	0,808	9,886	0,877	10,606	0,941	11,278	1,001	11,913	1,057	12,514	1,110	13,088	1,161
0,5	13,528	0,897	14,673	0,973	15,735	1,043	16,727	1,109	17,664	1,171	18,551	1,230	19,398	1,286
0,6	18,200	0,963	19,735	1,044	21,158	1,119	22,488	1,190	23,744	1,256	24,932	1,319	26,066	1,379
0,7	22,701	1,006	24,612	1,091	26,383	1,170	28,038	1,243	29,600	1,312	31,078	1,378	32,488	1,440
0,8	26,518	1,025	28,747	1,111	30,815	1,191	32,746	1,265	34,568	1,336	36,293	1,403	37,939	1,466
0,9	28,902	1,011	31,333	1,096	33,588	1,174	35,694	1,248	37,682	1,318	39,564	1,383	41,359	1,446
1	27,055	0,897	29,345	0,973	31,469	1,043	33,455	1,109	35,328	1,171	37,102	1,230	38,795	1,286

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	7,911	1,039	8,219	1,079	8,515	1,118	8,801	1,156	9,077	1,192	9,345	1,227	9,605	1,261
0,4	13,636	1,210	14,163	1,257	14,669	1,301	15,158	1,345	15,631	1,387	16,089	1,427	16,533	1,467
0,5	20,206	1,339	20,983	1,391	21,730	1,440	22,451	1,488	23,148	1,534	23,824	1,579	24,478	1,623
0,6	27,149	1,436	28,189	1,491	29,189	1,544	30,155	1,595	31,088	1,645	31,993	1,693	32,869	1,739

0,7	33,835	1,500	35,130	1,557	36,373	1,612	37,574	1,666	38,735	1,717	39,860	1,767	40,950	1,815
0,8	39,511	1,527	41,021	1,585	42,472	1,641	43,873	1,695	45,227	1,748	46,540	1,799	47,812	1,848
0,9	43,073	1,506	44,721	1,564	46,304	1,619	47,832	1,672	49,309	1,724	50,741	1,774	52,129	1,823
1	40,412	1,339	41,966	1,391	43,460	1,440	44,902	1,488	46,296	1,534	47,648	1,579	48,957	1,623

H/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,858	1,295	11,030	1,449	12,081	1,587	13,929	1,829	15,539	2,041	16,981	2,230	18,296	2,403
0,4	16,966	1,505	18,970	1,683	20,766	1,842	23,922	2,122	26,670	2,366	29,131	2,584	31,373	2,783
0,5	25,117	1,665	28,069	1,861	30,715	2,036	35,363	2,344	39,409	2,612	43,030	2,852	46,329	3,071
0,6	33,724	1,784	37,675	1,993	41,216	2,181	47,435	2,510	52,846	2,796	57,688	3,052	62,099	3,286
0,7	42,013	1,862	46,926	2,080	51,328	2,275	59,057	2,618	65,783	2,916	71,800	3,183	77,281	3,426
0,8	49,051	1,896	54,783	2,117	59,918	2,315	68,934	2,664	76,779	2,967	83,796	3,238	90,188	3,485
0,9	53,481	1,870	59,734	2,089	65,337	2,284	75,174	2,628	83,734	2,928	91,391	3,195	98,366	3,439
1	50,233	1,665	56,138	1,861	61,430	2,036	70,726	2,344	78,818	2,612	86,059	2,852	92,658	3,071

h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	19,512	2,563	20,646	2,712	21,712	2,852	22,721	2,984	23,680	3,110	25,473	3,346	26,316	3,456
0,4	33,446	2,967	35,378	3,139	37,196	3,300	38,914	3,453	40,548	3,597	43,601	3,868	45,036	3,996
0,5	49,378	3,273	52,220	3,462	54,893	3,639	57,420	3,806	59,822	3,965	64,310	4,263	66,419	4,403
0,6	66,175	3,501	69,974	3,702	73,547	3,891	76,924	4,070	80,134	4,240	86,130	4,557	88,948	4,706
0,7	82,345	3,650	87,064	3,860	91,503	4,056	95,698	4,242	99,684	4,419	107,132	4,749	110,632	4,904
0,8	96,094	3,713	101,598	3,926	106,774	4,126	111,666	4,315	116,315	4,495	125,000	4,831	129,081	4,988
0,9	104,811	3,665	110,817	3,875	116,466	4,072	121,804	4,259	126,878	4,436	136,356	4,768	140,810	4,923
1	98,756	3,273	104,440	3,462	109,787	3,639	114,840	3,806	119,644	3,965	128,620	4,263	132,838	4,403

Труба X-Stream

Диаметр трубы 250 мм.

h/d	i = 0,004		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	7,737	0,650	8,719	0,733	9,603	0,807	10,413	0,875	11,163	0,938	11,867	0,997	12,529	1,053
0,4	13,379	0,760	15,063	0,855	16,579	0,941	17,967	1,020	19,253	1,093	20,457	1,162	21,592	1,226

	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
h/d	19,869	26,735	33,351	38,959	42,460	39,737
q, л/с	0,843	0,905	0,946	0,964	0,950	0,843
v, м/с	22,356	30,069	37,500	43,802	47,741	44,711
q, л/с	0,948	1,018	1,064	1,083	1,068	0,948
v, м/с	24,595	33,070	41,235	48,161	52,495	49,190
q, л/с	1,043	1,120	1,170	1,191	1,175	1,043
v, м/с	26,643	35,815	44,650	52,146	56,843	53,286
q, л/с	1,130	1,213	1,267	1,290	1,272	1,130
v, м/с	28,541	38,358	47,813	55,837	60,868	57,082
q, л/с	1,211	1,299	1,357	1,381	1,362	1,211
v, м/с	30,318	40,738	50,775	59,293	64,638	60,636
q, л/с	1,286	1,379	1,441	1,466	1,446	1,286
v, м/с	31,992	42,980	53,563	62,546	68,187	63,983
q, л/с	1,357	1,455	1,520	1,547	1,526	1,357
v, м/с	1,357	1,455	1,520	1,547	1,526	1,357

	h/d	i = 0,011	i = 0,012	i = 0,013	i = 0,014	i = 0,015	i = 0,016	i = 0,017
q, л/с	13,158	1,106	1,156	1,204	1,251	1,295	1,338	1,379
v, м/с	22,667	1,287	1,345	1,401	1,454	1,506	1,555	1,603
q, л/с	33,578	1,424	1,489	1,550	1,609	1,665	1,720	1,773
v, м/с	45,105	1,527	1,596	1,661	1,724	1,785	1,843	1,899
q, л/с	56,206	1,623	1,696	1,765	1,832	1,896	1,958	2,017
v, м/с	65,630	1,601	1,673	1,741	1,807	1,870	1,931	1,990
q, л/с	71,550	1,601	1,673	1,741	1,807	1,870	1,931	1,990
v, м/с	67,156	1,424	1,489	1,550	1,609	1,665	1,720	1,773

	h/d	i = 0,018	i = 0,019	i = 0,02	i = 0,025	i = 0,03	i = 0,04	i = 0,05
q, л/с	16,890	1,420	1,459	1,497	1,672	2,177	2,506	2,734
v, м/с	29,051	1,650	1,695	1,738	1,941	2,390	2,842	3,101
q, л/с	42,988	1,824	1,873	1,921	2,145	2,696	3,150	3,411
v, м/с	57,702	1,954	2,007	2,058	2,297	2,842	3,296	3,557
q, л/с	71,872	2,039	2,094	2,148	2,396	2,941	3,395	3,656
v, м/с	83,906	2,075	2,131	2,186	2,438	2,993	3,447	3,708
q, л/с	91,489	2,047	2,103	2,157	2,406	2,961	3,415	3,676
v, м/с	85,976	1,824	1,873	1,921	2,145	2,696	3,150	3,411

	h/d	i = 0,06	i = 0,07	i = 0,08	i = 0,09	i = 0,1	i = 0,11	i = 0,12
q, л/с	30,502	2,564	3,284	3,761	4,238	4,715	5,192	5,669
v, м/с	52,284	2,969	3,714	4,238	4,715	5,192	5,669	6,146
q, л/с	77,191	3,275	4,141	4,715	5,192	5,669	6,146	6,623
v, м/с	103,450	3,503	4,369	4,943	5,419	5,895	6,371	6,848
q, л/с	128,727	3,652	4,518	5,092	5,568	6,044	6,519	6,995
v, м/с	128,727	3,652	4,518	5,092	5,568	6,044	6,519	6,995

0,8	150,222	3,715	161,589	3,996	172,082	4,256	181,865	4,498	191,058	4,725	199,748	4,940	208,003	5,144
0,9	163,848	3,666	176,253	3,944	187,704	4,200	198,380	4,439	208,413	4,664	217,896	4,876	226,906	5,077
1	154,381	3,275	166,120	3,524	176,958	3,754	187,066	3,968	196,565	4,170	205,546	4,360	214,079	4,541

Труба X-Stream

Диаметр трубы 300 мм.

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,908	0,574	10,938	0,634	11,882	0,689	12,759	0,740	13,579	0,787	14,354	0,832	15,089	0,875
0,4	17,147	0,672	18,916	0,741	20,535	0,804	22,039	0,863	23,446	0,918	24,774	0,970	26,034	1,020
0,5	25,477	0,745	28,092	0,822	30,484	0,892	32,705	0,957	34,783	1,018	36,745	1,075	38,604	1,130
0,6	34,294	0,801	37,801	0,883	41,008	0,958	43,986	1,027	46,771	1,092	49,400	1,154	51,891	1,212
0,7	42,790	0,837	47,155	0,923	51,148	1,001	54,854	1,073	58,320	1,141	61,591	1,205	64,690	1,266
0,8	49,991	0,853	55,086	0,940	59,745	1,019	64,071	1,093	68,115	1,162	71,933	1,227	75,550	1,289
0,9	54,479	0,841	60,035	0,927	65,117	1,005	69,834	1,078	74,245	1,146	78,409	1,210	82,354	1,271
1	50,955	0,745	56,183	0,822	60,968	0,892	65,410	0,957	69,566	1,018	73,489	1,075	77,208	1,130

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	15,789	0,915	17,105	0,992	18,324	1,062	19,464	1,128	20,540	1,191	21,559	1,250	22,529	1,306
0,4	27,233	1,067	29,487	1,155	31,574	1,237	33,525	1,313	35,365	1,385	37,109	1,453	38,768	1,518
0,5	40,374	1,181	43,699	1,279	46,778	1,369	49,656	1,453	52,369	1,532	54,939	1,608	57,386	1,679
0,6	54,263	1,267	58,718	1,371	62,842	1,468	66,696	1,558	70,329	1,643	73,770	1,723	77,046	1,799
0,7	67,641	1,324	73,183	1,432	78,313	1,533	83,106	1,626	87,625	1,715	91,904	1,798	95,978	1,878
0,8	78,993	1,348	85,460	1,458	91,446	1,560	97,038	1,655	102,310	1,745	107,303	1,830	112,055	1,912
0,9	86,110	1,329	93,164	1,438	99,694	1,539	105,794	1,633	111,546	1,722	116,992	1,806	122,177	1,886
1	80,748	1,181	87,398	1,279	93,557	1,369	99,312	1,453	104,739	1,532	109,879	1,608	114,772	1,679

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	23,457	1,360	24,348	1,412	25,205	1,461	26,032	1,509	26,831	1,556	27,605	1,600	28,357	1,644
0,4	40,354	1,580	41,878	1,640	43,344	1,698	44,756	1,753	46,122	1,806	47,445	1,858	48,730	1,908
0,5	59,724	1,748	61,969	1,813	64,129	1,876	66,210	1,937	68,223	1,996	70,171	2,053	72,064	2,109

	0,6	0,7	0,8	0,9	1
h/d	80,175	99,869	116,595	127,129	119,447
i = 0,02	1,873	1,954	1,989	1,962	1,748
i = 0,025	1,943	2,027	2,063	2,036	1,813
i = 0,03	2,010	2,098	2,135	2,106	1,876
i = 0,04	2,075	2,166	2,204	2,174	1,937
i = 0,05	2,138	2,231	2,270	2,240	1,996
i = 0,06	2,199	2,295	2,335	2,304	2,053
i = 0,07	2,258	2,356	2,398	2,366	2,109

	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
h/d	29,087	49,976	73,899	99,146	123,455	144,108	157,147	147,799
i = 0,02	1,686	1,957	2,162	2,316	2,416	2,458	2,425	2,162
i = 0,025	1,883	2,184	2,412	2,582	2,693	2,740	2,704	2,412
i = 0,03	2,059	2,387	2,635	2,820	2,941	2,992	2,953	2,635
i = 0,04	2,367	2,743	3,026	3,238	3,376	3,435	3,389	3,026
i = 0,05	2,636	3,052	3,366	3,601	3,754	3,819	3,769	3,366
i = 0,06	2,877	3,329	3,671	3,925	4,092	4,162	4,108	3,671
i = 0,07	3,096	3,581	3,948	4,221	4,400	4,475	4,417	3,948

Труба X-Stream

Диаметр трубы 400 мм.

	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
H/d	21,342	36,872	54,726	73,609	91,802	107,230	116,873	109,452
i = 0,0025	0,701	0,818	0,907	0,974	1,017	1,036	1,022	0,907
i = 0,003	0,772	0,900	0,998	1,071	1,119	1,139	1,124	0,998
i = 0,0035	0,837	0,976	1,081	1,158	1,231	1,254	1,239	1,081
i = 0,004	0,898	1,046	1,158	1,243	1,298	1,321	1,303	1,158
i = 0,0045	0,954	1,111	1,231	1,320	1,379	1,403	1,384	1,231
i = 0,005	1,008	1,173	1,299	1,393	1,455	1,481	1,460	1,299
i = 0,0055	1,058	1,232	1,363	1,462	1,526	1,554	1,533	1,363

	0,3
H/d	33,707
i = 0,006	1,107
i = 0,007	1,197
i = 0,008	1,281
i = 0,009	1,360
i = 0,01	1,434
i = 0,011	1,504
i = 0,012	1,570

	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
	58,059	85,996	115,508	143,930	168,059	183,223	171,992
	1,288	1,425	1,528	1,595	1,624	1,602	1,425
	1,392	1,540	1,651	1,724	1,754	1,730	1,540
	62,777	92,954	124,825	155,518	181,579	197,972	185,907
	67,148	99,398	133,454	166,249	194,099	211,630	198,797
	1,489	1,647	1,765	1,842	1,875	1,850	1,647
	71,238	105,427	141,524	176,285	205,806	224,402	210,853
	1,580	1,747	1,872	1,954	1,988	1,962	1,747
	75,087	111,099	149,117	185,726	216,820	236,418	222,198
	1,665	1,841	1,972	2,058	2,095	2,067	1,841
	78,736	116,476	156,313	194,673	227,258	247,806	232,951
	1,746	1,930	2,068	2,157	2,196	2,166	1,930
	82,205	121,587	163,153	203,177	237,179	258,629	243,174
	1,823	2,015	2,158	2,252	2,291	2,261	2,015

H/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0.3	49,771	1,634	51,634	1,695	53,426	1,754	55,155	1,811	56,826	1,866	58,443	1,919	60,016	1,971
0.4	85,527	1,897	88,710	1,968	91,770	2,035	94,724	2,101	97,576	2,164	100,339	2,226	103,023	2,285
0.5	126,481	2,096	131,169	2,174	135,677	2,248	140,028	2,321	144,228	2,390	148,295	2,458	152,248	2,523
0.6	169,702	2,245	175,976	2,328	182,007	2,407	187,828	2,484	193,447	2,559	198,888	2,631	204,175	2,701
0.7	211,319	2,342	219,118	2,428	226,615	2,511	233,851	2,592	240,834	2,669	247,597	2,744	254,168	2,817
0.8	246,676	2,383	255,774	2,471	264,519	2,556	272,959	2,637	281,106	2,716	288,994	2,792	296,659	2,866
0.9	268,991	2,351	278,917	2,438	288,459	2,521	297,668	2,602	306,556	2,680	315,163	2,755	323,526	2,828
1	252,961	2,096	262,339	2,174	271,354	2,248	280,056	2,321	288,456	2,390	296,590	2,458	304,495	2,523

H/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0.3	61,541	2,021	68,613	2,253	74,945	2,461	86,058	2,826	95,721	3,143	104,365	3,427	112,241	3,685
0.4	105,626	2,343	117,695	2,611	128,496	2,850	147,443	3,270	163,910	3,636	178,636	3,962	192,048	4,260
0.5	156,079	2,587	173,845	2,881	189,739	3,144	217,612	3,606	241,828	4,008	263,479	4,366	283,194	4,693
0.6	209,300	2,768	233,060	3,083	254,313	3,364	291,576	3,857	323,942	4,285	352,876	4,668	379,217	5,016
0.7	260,539	2,887	290,066	3,215	316,476	3,507	362,772	4,020	402,980	4,466	438,919	4,864	471,636	5,227
0.8	304,089	2,938	338,528	3,271	369,330	3,568	423,323	4,090	470,212	4,543	512,122	4,948	550,272	5,316
0.9	331,634	2,899	369,212	3,227	402,823	3,521	461,742	4,036	512,912	4,483	558,649	4,883	600,285	5,247
1	312,159	2,587	347,689	2,881	379,478	3,144	435,224	3,606	483,656	4,008	526,959	4,366	566,387	4,693

Труба X-Stream
Диаметр трубы 450 мм.

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	23,245	0,584	24,074	0,605	24,872	0,625	25,649	0,645	27,138	0,682	30,551	0,768	33,628	0,845
0,4	40,209	0,683	41,633	0,707	43,004	0,730	44,337	0,753	46,892	0,796	52,746	0,896	58,021	0,985
0,5	59,727	0,758	61,832	0,784	63,857	0,810	65,828	0,835	69,603	0,883	78,249	0,993	86,036	1,092
0,6	80,381	0,814	83,204	0,843	85,920	0,870	88,562	0,897	93,624	0,948	105,215	1,066	115,651	1,171
0,7	100,282	0,851	103,796	0,881	107,177	0,909	110,466	0,937	116,767	0,991	131,192	1,113	144,179	1,223
0,8	117,152	0,867	121,253	0,897	125,200	0,926	129,039	0,954	136,392	1,009	153,227	1,133	168,382	1,245
0,9	127,673	0,854	132,146	0,884	136,450	0,913	140,637	0,941	148,657	0,995	167,018	1,118	183,547	1,228
1	119,454	0,758	123,663	0,784	127,714	0,810	131,655	0,835	139,206	0,883	156,498	0,993	172,072	1,092

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 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	q, л/с	v, м/с
0,3	36,445	0,916	39,055	0,982	41,501	1,043	43,807	1,101	48,076	1,209	51,980	1,307	55,598	1,398
0,4	62,848	1,067	67,318	1,143	71,507	1,214	75,455	1,281	82,761	1,405	89,438	1,519	95,625	1,624
0,5	93,161	1,182	99,758	1,266	105,937	1,344	111,762	1,418	122,536	1,555	132,380	1,680	141,499	1,795
0,6	125,198	1,268	134,036	1,357	142,314	1,441	150,115	1,520	164,543	1,666	177,723	1,800	189,930	1,923
0,7	156,057	1,324	167,052	1,417	177,349	1,505	187,052	1,587	204,997	1,739	221,388	1,879	236,568	2,007
0,8	182,243	1,348	195,073	1,443	207,087	1,532	218,409	1,616	239,346	1,770	258,469	1,912	276,179	2,043
0,9	198,667	1,330	212,661	1,423	225,767	1,511	238,117	1,594	260,957	1,746	281,818	1,886	301,138	2,015
1	186,322	1,182	199,516	1,266	211,874	1,344	223,523	1,418	245,072	1,555	264,760	1,680	282,998	1,795

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	58,980	1,483	62,166	1,563	65,181	1,639	68,056	1,711	70,803	1,780	73,436	1,846	75,972	1,910
0,4	101,406	1,722	106,852	1,815	112,004	1,902	116,916	1,985	121,609	2,065	126,104	2,141	130,434	2,215
0,5	150,019	1,903	158,043	2,005	165,633	2,102	172,868	2,193	179,780	2,281	186,401	2,365	192,777	2,446
0,6	201,335	2,039	212,073	2,148	222,230	2,251	231,911	2,349	241,160	2,442	250,017	2,532	258,547	2,618
0,7	250,747	2,128	264,098	2,241	276,725	2,348	288,761	2,450	300,257	2,548	311,267	2,641	321,870	2,731
0,8	292,720	2,165	308,295	2,280	323,025	2,389	337,065	2,493	350,475	2,592	363,318	2,687	375,685	2,779
0,9	319,185	2,136	336,177	2,250	352,248	2,357	367,566	2,460	382,198	2,558	396,210	2,652	409,704	2,742
1	300,039	1,903	316,086	2,005	331,266	2,102	345,736	2,193	359,561	2,281	372,802	2,365	385,554	2,446

Труба X-Stream

Диаметр трубы 500 мм.

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	31,100	0,630	32,199	0,652	33,260	0,674	34,290	0,695	36,266	0,735	40,792	0,827	44,870	0,909
0,4	53,765	0,736	55,651	0,762	57,471	0,787	59,238	0,811	62,628	0,857	70,389	0,963	77,377	1,059
0,5	79,830	0,816	82,617	0,845	85,306	0,872	87,916	0,899	92,923	0,950	104,383	1,067	114,699	1,173
0,6	107,405	0,877	111,142	0,907	114,748	0,937	118,248	0,965	124,960	1,020	140,320	1,145	154,144	1,258
0,7	133,973	0,916	138,625	0,948	143,113	0,979	147,469	1,009	155,823	1,066	174,937	1,196	192,137	1,314
0,8	156,499	0,933	161,928	0,965	167,166	0,997	172,251	1,027	182,000	1,085	204,307	1,218	224,377	1,338
0,9	170,564	0,920	176,485	0,952	182,197	0,983	187,743	1,013	198,375	1,070	222,705	1,201	244,597	1,319
1	159,660	0,816	165,233	0,845	170,611	0,872	175,833	0,899	185,846	0,950	208,766	1,067	229,398	1,173

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 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	q, л/с	v, м/с
0,3	48,603	0,985	52,063	1,055	55,301	1,121	58,354	1,182	64,006	1,297	69,177	1,402	73,963	1,499
0,4	83,772	1,147	89,697	1,228	95,239	1,304	100,464	1,375	110,133	1,508	118,976	1,629	127,157	1,741
0,5	124,135	1,269	132,877	1,359	141,052	1,442	148,757	1,521	163,014	1,667	176,048	1,800	188,105	1,924
0,6	166,785	1,361	178,495	1,457	189,443	1,546	199,762	1,631	218,851	1,786	236,300	1,929	252,438	2,061
0,7	207,864	1,422	222,431	1,521	236,049	1,614	248,882	1,702	272,622	1,865	294,320	2,013	314,385	2,150
0,8	242,729	1,447	259,725	1,549	275,615	1,643	290,589	1,733	318,286	1,898	343,599	2,049	367,008	2,188
0,9	264,615	1,427	283,155	1,527	300,488	1,621	316,823	1,709	347,037	1,872	374,654	2,021	400,192	2,159
1	248,270	1,269	265,754	1,359	282,103	1,442	297,514	1,521	326,027	1,667	352,096	1,800	376,209	1,924

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	78,436	1,589	82,651	1,675	86,646	1,756	90,448	1,833	94,080	1,906	97,565	1,977	100,914	2,045
0,4	134,802	1,845	142,004	1,944	148,829	2,037	155,322	2,126	161,524	2,211	167,474	2,292	173,192	2,371
0,5	199,369	2,039	209,979	2,147	220,031	2,250	229,594	2,348	238,727	2,441	247,488	2,531	255,907	2,617
0,6	267,514	2,184	281,711	2,300	295,161	2,409	307,956	2,514	320,174	2,613	331,894	2,709	343,156	2,801
0,7	333,129	2,278	350,779	2,399	367,499	2,513	383,403	2,622	398,590	2,726	413,157	2,826	427,154	2,921
0,8	388,873	2,318	409,462	2,441	428,966	2,558	447,518	2,668	465,233	2,774	482,225	2,875	498,551	2,972

0,9	424,047	2,287	446,510	2,409	467,790	2,523	488,032	2,633	507,360	2,737	525,900	2,837	543,714	2,933
1	398,738	2,039	419,957	2,147	440,061	2,250	459,188	2,348	477,453	2,441	494,976	2,531	511,814	2,617

Труба X-Stream

Диаметр трубы 600 мм.

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	49,501	0,710	51,224	0,735	52,892	0,759	54,512	0,782	57,616	0,827	64,724	0,929	71,122	1,020
0,4	85,496	0,829	88,451	0,857	91,312	0,885	94,089	0,912	99,411	0,964	111,592	1,082	122,551	1,188
0,5	126,866	0,919	131,229	0,950	135,455	0,981	139,556	1,011	147,414	1,067	165,393	1,198	181,564	1,315
0,6	170,616	0,986	176,465	1,020	182,130	1,053	187,627	1,084	198,158	1,145	222,250	1,285	243,914	1,410
0,7	212,763	1,030	220,044	1,066	227,093	1,100	233,934	1,133	247,038	1,196	277,014	1,342	303,964	1,472
0,8	248,509	1,049	257,006	1,085	265,233	1,120	273,217	1,153	288,509	1,218	323,489	1,366	354,936	1,498
0,9	270,866	1,035	280,133	1,070	289,106	1,104	297,814	1,138	314,493	1,201	352,648	1,347	386,950	1,478
1	253,731	0,919	262,459	0,950	270,910	0,981	279,113	1,011	294,828	1,067	330,787	1,198	363,128	1,315

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 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	q, л/с	v, м/с
0,3	76,978	1,104	82,406	1,182	87,485	1,255	92,271	1,324	101,125	1,451	109,223	1,567	116,716	1,675
0,4	132,577	1,285	141,865	1,375	150,556	1,459	158,743	1,539	173,883	1,685	187,724	1,819	200,528	1,944
0,5	196,354	1,422	210,053	1,521	222,868	1,614	234,937	1,701	257,253	1,863	277,649	2,011	296,512	2,147
0,6	263,723	1,524	282,068	1,630	299,228	1,730	315,387	1,823	345,260	1,996	372,559	2,153	397,802	2,299
0,7	328,605	1,591	351,423	1,702	372,764	1,805	392,859	1,903	430,005	2,082	463,946	2,247	495,330	2,399
0,8	383,687	1,620	410,310	1,732	435,208	1,837	458,653	1,936	501,989	2,119	541,585	2,286	578,195	2,441
0,9	418,312	1,598	447,354	1,709	474,516	1,812	500,092	1,910	547,370	2,091	590,568	2,256	630,511	2,408
1	392,708	1,422	420,105	1,521	445,735	1,614	469,874	1,701	514,505	1,863	555,298	2,011	593,025	2,147

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	123,724	1,775	130,317	1,870	136,567	1,959	142,511	2,045	148,193	2,126	153,646	2,204	158,886	2,280
0,4	212,500	2,060	223,761	2,169	234,433	2,272	244,581	2,371	254,279	2,465	263,585	2,555	272,526	2,641
0,5	314,147	2,275	330,732	2,395	346,447	2,509	361,388	2,617	375,667	2,720	389,366	2,820	402,526	2,915
0,6	421,398	2,436	443,588	2,564	464,611	2,685	484,598	2,801	503,697	2,911	522,019	3,017	539,619	3,119

0,7	524,663	2,541	552,245	2,674	578,376	2,801	603,218	2,921	626,955	3,036	649,725	3,147	671,598	3,252
0,8	612,412	2,585	644,586	2,721	675,066	2,850	704,042	2,972	731,729	3,089	758,287	3,201	783,799	3,309
0,9	667,843	2,551	702,947	2,685	736,205	2,812	767,821	2,933	798,031	3,048	827,010	3,159	854,846	3,265
1	628,294	2,275	661,463	2,395	692,893	2,509	722,776	2,617	751,334	2,720	778,732	2,820	805,052	2,915

Труба X-Stream

Диаметр трубы 800 мм.

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	103,595	0,857	107,136	0,886	110,565	0,915	113,890	0,942	120,268	0,995	134,862	1,116	147,978	1,224
0,4	178,681	0,998	184,750	1,032	190,624	1,065	196,321	1,097	207,246	1,158	232,234	1,298	254,680	1,423
0,5	264,898	1,106	273,857	1,143	282,528	1,179	290,935	1,215	307,056	1,282	343,920	1,436	377,023	1,574
0,6	356,026	1,186	368,031	1,226	379,649	1,265	390,914	1,303	412,511	1,375	461,889	1,539	506,219	1,687
0,7	443,804	1,239	458,740	1,281	473,196	1,321	487,211	1,360	514,079	1,435	575,501	1,607	630,638	1,761
0,8	518,285	1,261	535,715	1,304	552,584	1,345	568,938	1,385	600,289	1,461	671,958	1,635	736,289	1,792
0,9	564,981	1,244	583,993	1,286	602,392	1,327	620,231	1,366	654,428	1,441	732,606	1,613	802,783	1,768
1	529,796	1,106	547,713	1,143	565,055	1,179	581,870	1,215	614,111	1,282	687,839	1,436	754,046	1,574

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 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	q, л/с	v, м/с
0,3	159,982	1,323	171,099	1,415	181,498	1,501	191,294	1,582	209,410	1,732	225,957	1,869	241,274	1,996
0,4	275,215	1,538	294,228	1,644	312,008	1,743	328,751	1,837	359,708	2,010	387,972	2,168	414,127	2,314
0,5	407,300	1,700	435,325	1,817	461,530	1,927	486,201	2,030	531,808	2,220	573,439	2,394	611,956	2,555
0,6	546,758	1,822	584,276	1,947	619,353	2,064	652,374	2,174	713,406	2,377	769,108	2,563	820,637	2,735
0,7	681,053	1,901	727,707	2,032	771,322	2,154	812,378	2,268	888,254	2,480	957,497	2,673	1021,546	2,852
0,8	795,107	1,935	849,537	2,068	900,419	2,191	948,314	2,308	1036,826	2,523	1117,597	2,720	1192,308	2,902
0,9	866,950	1,909	926,329	2,040	981,839	2,162	1034,093	2,277	1130,662	2,490	1218,788	2,684	1300,304	2,863
1	814,599	1,700	870,650	1,817	923,059	1,927	972,403	2,030	1063,616	2,220	1146,878	2,394	1223,911	2,555

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	255,587	2,114	269,057	2,226	281,807	2,331	293,950	2,431	305,543	2,527	316,661	2,619	327,343	2,708
0,4	438,562	2,451	461,553	2,579	483,310	2,701	504,029	2,816	523,805	2,927	542,769	3,033	560,986	3,135

0,5	647,933	2,705	681,779	2,846	713,804	2,980	744,297	3,107	773,400	3,229	801,305	3,345	828,109	3,457
0,6	868,763	2,895	914,033	3,046	956,864	3,188	997,642	3,324	1036,558	3,454	1073,871	3,578	1109,708	3,698
0,7	1081,362	3,019	1137,625	3,176	1190,853	3,325	1241,527	3,466	1289,886	3,601	1336,250	3,731	1380,778	3,855
0,8	1262,078	3,072	1327,702	3,231	1389,785	3,383	1448,888	3,526	1505,290	3,664	1559,364	3,795	1611,297	3,922
0,9	1376,432	3,031	1448,036	3,189	1515,779	3,338	1580,270	3,480	1641,815	3,615	1700,820	3,745	1757,490	3,870
1	1295,866	2,705	1363,558	2,846	1427,609	2,980	1488,594	3,107	1546,800	3,229	1602,611	3,345	1656,218	3,457

Труба раструбная ПВХ класса N

Диаметр трубы 110 мм.

h/d	i = 0,01		i = 0,012		i = 0,014		i = 0,016		i = 0,018		i = 0,02		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	1,542	0,719	1,722	0,803	1,888	0,881	2,043	0,953	2,189	1,021	2,327	1,086	2,645	1,234
0,4	2,709	0,854	3,022	0,952	3,310	1,043	3,579	1,128	3,831	1,207	4,070	1,282	4,620	1,456
0,5	4,066	0,957	4,531	1,067	4,960	1,168	5,359	1,262	5,735	1,350	6,090	1,434	6,906	1,626
0,6	5,511	1,036	6,138	1,153	6,716	1,262	7,254	1,363	7,759	1,458	8,236	1,548	9,335	1,754
0,7	6,905	1,087	7,689	1,211	8,410	1,324	9,081	1,430	9,712	1,529	10,308	1,623	11,678	1,839
0,8	8,082	1,109	8,997	1,235	9,840	1,351	10,624	1,458	11,361	1,559	12,057	1,655	13,658	1,875
0,9	8,795	1,092	9,793	1,216	10,711	1,330	11,565	1,436	12,368	1,536	13,127	1,630	14,871	1,847
1	8,131	0,957	9,062	1,067	9,920	1,168	10,719	1,262	11,470	1,350	12,179	1,434	13,812	1,626

h/d	i = 0,03		i = 0,035		i = 0,04		i = 0,045		i = 0,05		i = 0,1		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	2,932	1,368	3,197	1,491	3,442	1,606	3,673	1,713	3,891	1,815	5,638	2,630	6,964	3,248
0,4	5,116	1,612	5,572	1,756	5,996	1,890	6,394	2,015	6,770	2,133	9,779	3,081	12,057	3,799

0,5	7,643	1,799	8,320	1,959	8,949	2,107	9,538	2,246	10,095	2,377	14,551	3,426	17,921	4,219
0,6	10,326	1,940	11,237	2,112	12,082	2,270	12,875	2,419	13,623	2,560	19,606	3,684	24,129	4,534
0,7	12,914	2,033	14,049	2,212	15,104	2,378	16,091	2,534	17,024	2,680	24,479	3,854	30,111	4,741
0,8	15,102	2,073	16,427	2,255	17,659	2,424	18,812	2,582	19,901	2,732	28,606	3,926	35,180	4,829
0,9	16,445	2,042	17,890	2,222	19,233	2,388	20,490	2,545	21,677	2,692	31,167	3,871	38,336	4,761
1	15,286	1,799	16,640	1,959	17,898	2,107	19,077	2,246	20,191	2,377	29,102	3,426	35,842	4,219

Труба раструбная ПВХ класса N

Диаметр трубы 160 мм.

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	3,235	0,706	3,550	0,775	3,845	0,840	4,123	0,900	4,385	0,958	4,636	1,012	4,875	1,065
0,4	5,678	0,838	6,225	0,918	6,736	0,994	7,217	1,065	7,672	1,132	8,105	1,196	8,520	1,257
0,5	8,517	0,939	9,332	1,028	10,092	1,112	10,807	1,191	11,483	1,266	12,127	1,337	12,742	1,404
0,6	11,539	1,015	12,637	1,112	13,661	1,202	14,624	1,287	15,534	1,367	16,401	1,443	17,229	1,516
0,7	14,456	1,066	15,827	1,167	17,105	1,261	18,307	1,349	19,443	1,433	20,525	1,513	21,558	1,589
0,8	16,917	1,087	18,519	1,190	20,013	1,286	21,417	1,376	22,744	1,461	24,008	1,543	25,214	1,620
0,9	18,412	1,070	20,157	1,172	21,785	1,266	23,315	1,355	24,761	1,440	26,138	1,520	27,453	1,596
1	17,034	0,939	18,663	1,028	20,184	1,112	21,614	1,191	22,965	1,266	24,254	1,337	25,484	1,404

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	5,104	1,115	5,326	1,163	5,539	1,210	5,745	1,255	5,945	1,298	6,140	1,341	6,328	1,382
0,4	8,917	1,315	9,299	1,372	9,668	1,426	10,025	1,479	10,370	1,530	10,706	1,579	11,032	1,627
0,5	13,332	1,469	13,900	1,532	14,447	1,592	14,977	1,651	15,489	1,707	15,987	1,762	16,471	1,815
0,6	18,023	1,586	18,787	1,653	19,523	1,717	20,236	1,780	20,925	1,841	21,595	1,900	22,245	1,957
0,7	22,548	1,662	23,501	1,732	24,419	1,800	25,308	1,865	26,168	1,929	27,003	1,990	27,814	2,050
0,8	26,371	1,694	27,484	1,766	28,557	1,835	29,595	1,902	30,599	1,966	31,575	2,029	32,522	2,090
0,9	28,714	1,669	29,927	1,740	31,096	1,808	32,228	1,874	33,322	1,937	34,386	1,999	35,418	2,059
1	26,664	1,469	27,799	1,532	28,894	1,592	29,953	1,651	30,979	1,707	31,975	1,762	32,942	1,815

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с

0,3	6,512	1,422	7,370	1,609	8,143	1,778	9,514	2,078	10,717	2,340	11,801	2,577	12,794	2,794
0,4	11,350	1,674	12,829	1,893	14,163	2,089	16,525	2,438	18,597	2,743	20,461	3,018	22,169	3,270
0,5	16,943	1,867	19,137	2,109	21,115	2,327	24,613	2,713	27,681	3,051	30,440	3,355	32,967	3,634
0,6	22,880	2,013	25,829	2,272	28,487	2,506	33,187	2,920	37,306	3,282	41,010	3,608	44,401	3,906
0,7	28,605	2,108	32,282	2,379	35,595	2,624	41,451	3,055	46,583	3,434	51,196	3,774	55,420	4,085
0,8	33,446	2,149	37,740	2,425	41,609	2,674	48,447	3,113	54,439	3,498	59,825	3,844	64,755	4,161
0,9	36,425	2,118	41,106	2,390	45,323	2,635	52,779	3,068	59,311	3,448	65,184	3,790	70,560	4,102
1	33,886	1,867	38,273	2,109	42,229	2,327	49,226	2,713	55,361	3,051	60,879	3,355	65,933	3,634

h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	13,715	2,995	14,578	3,184	15,391	3,361	16,163	3,530	16,898	3,690	18,277	3,991	18,926	4,133
0,4	23,752	3,504	25,234	3,723	26,631	3,929	27,956	4,124	29,218	4,310	31,584	4,659	32,699	4,824
0,5	35,308	3,892	37,500	4,133	39,565	4,361	41,523	4,577	43,389	4,782	46,884	5,167	48,530	5,349
0,6	47,543	4,182	50,484	4,441	53,254	4,685	55,880	4,916	58,381	5,136	63,067	5,548	65,275	5,742
0,7	59,333	4,373	62,994	4,643	66,443	4,898	69,712	5,139	72,826	5,368	78,659	5,798	81,407	6,001
0,8	69,323	4,454	73,597	4,729	77,623	4,988	81,439	5,233	85,073	5,466	91,881	5,904	95,088	6,110
0,9	75,541	4,392	80,202	4,663	84,592	4,918	88,753	5,160	92,717	5,390	100,142	5,822	103,639	6,025
1	70,617	3,892	75,001	4,133	79,131	4,361	83,046	4,577	86,777	4,782	93,767	5,167	97,061	5,349

Труба раструбная ПВХ класса N

Диаметр трубы 200 мм.

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	6,004	0,837	6,574	0,917	7,107	0,991	7,607	1,061	8,081	1,127	8,531	1,190	8,962	1,250
0,4	10,513	0,991	11,502	1,084	12,423	1,170	13,289	1,252	14,108	1,329	14,886	1,403	15,631	1,473
0,5	15,745	1,108	17,214	1,212	18,583	1,308	19,869	1,399	21,085	1,484	22,241	1,566	23,347	1,643
0,6	21,309	1,197	23,287	1,308	25,130	1,412	26,861	1,509	28,497	1,601	30,053	1,688	31,539	1,772
0,7	26,677	1,256	29,145	1,372	31,446	1,480	33,604	1,582	35,645	1,678	37,586	1,769	39,440	1,857
0,8	31,209	1,281	34,093	1,399	36,781	1,509	39,302	1,613	41,687	1,711	43,953	1,804	46,119	1,893
0,9	33,975	1,261	37,117	1,378	40,046	1,487	42,794	1,589	45,393	1,685	47,863	1,777	50,224	1,865
1	31,490	1,108	34,428	1,212	37,167	1,308	39,738	1,399	42,170	1,484	44,483	1,566	46,693	1,643

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,376	1,308	9,773	1,363	10,157	1,417	10,528	1,468	10,887	1,518	11,236	1,567	11,576	1,614
0,4	16,345	1,540	17,032	1,605	17,694	1,667	18,334	1,727	18,955	1,786	19,557	1,843	20,142	1,898
0,5	24,406	1,718	25,425	1,790	26,408	1,859	27,357	1,926	28,278	1,990	29,170	2,053	30,038	2,114
0,6	32,965	1,852	34,334	1,929	35,656	2,003	36,932	2,075	38,169	2,145	39,368	2,212	40,535	2,277
0,7	41,217	1,940	42,925	2,021	44,573	2,098	46,164	2,173	47,707	2,246	49,202	2,316	50,656	2,385
0,8	48,195	1,978	50,190	2,060	52,115	2,139	53,972	2,215	55,774	2,289	57,520	2,360	59,218	2,430
0,9	52,486	1,949	54,661	2,030	56,759	2,107	58,784	2,183	60,748	2,256	62,651	2,326	64,502	2,395
1	48,813	1,718	50,850	1,790	52,816	1,859	54,714	1,926	56,555	1,990	58,340	2,053	60,076	2,114

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	11,906	1,661	13,444	1,875	14,832	2,069	17,287	2,411	19,440	2,711	21,378	2,982	23,153	3,229
0,4	20,712	1,951	23,364	2,201	25,754	2,426	29,980	2,825	33,683	3,173	37,014	3,487	40,063	3,775
0,5	30,883	2,174	34,813	2,451	38,353	2,700	44,609	3,140	50,089	3,526	55,015	3,873	59,523	4,190
0,6	41,671	2,341	46,951	2,638	51,706	2,905	60,106	3,377	67,461	3,790	74,072	4,162	80,119	4,501
0,7	52,072	2,451	58,652	2,761	64,577	3,040	75,042	3,533	84,202	3,964	92,434	4,351	99,964	4,706
0,8	60,872	2,498	68,555	2,813	75,473	3,097	87,692	3,599	98,386	4,037	107,996	4,432	116,784	4,792
0,9	66,305	2,462	74,681	2,773	82,224	3,053	95,546	3,548	107,206	3,980	117,685	4,370	127,269	4,725
1	61,766	2,174	69,625	2,451	76,706	2,700	89,219	3,140	100,177	3,526	110,031	3,873	119,046	4,190

h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	24,799	3,459	26,339	3,673	27,791	3,876	29,167	4,068	30,479	4,251	32,937	4,594	34,096	4,755
0,4	42,890	4,041	45,533	4,290	48,026	4,525	50,387	4,747	52,637	4,959	56,852	5,356	58,839	5,543
0,5	63,701	4,484	67,608	4,759	71,290	5,018	74,779	5,264	78,102	5,498	84,326	5,936	87,260	6,142
0,6	85,723	4,816	90,962	5,111	95,899	5,388	100,577	5,651	105,032	5,901	113,374	6,370	117,305	6,591
0,7	106,941	5,034	113,462	5,341	119,608	5,631	125,430	5,905	130,974	6,166	141,355	6,654	146,248	6,885
0,8	124,928	5,127	132,540	5,439	139,713	5,733	146,508	6,012	152,978	6,278	165,093	6,775	170,802	7,009
0,9	136,150	5,055	144,451	5,363	152,274	5,654	159,685	5,929	166,741	6,191	179,955	6,682	186,182	6,913
1	127,402	4,484	135,216	4,759	142,580	5,018	149,559	5,264	156,204	5,498	168,652	5,936	174,519	6,142

Труба раструбная ПВХ класса N

Диаметр трубы 250 мм.

h/d	i = 0,004		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	8,702	0,778	9,929	0,887	11,041	0,987	12,066	1,078	13,020	1,164	13,918	1,244	14,766	1,320
0,4	15,242	0,920	17,367	1,048	19,291	1,165	21,065	1,272	22,715	1,371	24,265	1,465	25,731	1,553
0,5	22,830	1,030	25,989	1,172	28,849	1,301	31,483	1,420	33,932	1,531	36,234	1,634	38,408	1,732
0,6	30,901	1,113	35,155	1,266	39,005	1,404	42,549	1,532	45,845	1,651	48,940	1,762	51,865	1,867
0,7	38,689	1,167	43,998	1,327	48,801	1,472	53,223	1,606	57,333	1,730	61,193	1,846	64,840	1,956
0,8	45,263	1,190	51,466	1,353	57,078	1,501	62,243	1,637	67,044	1,763	71,553	1,882	75,813	1,994
0,9	49,272	1,172	56,032	1,333	62,148	1,479	67,776	1,613	73,010	1,737	77,924	1,854	82,567	1,964
1,0	45,660	1,030	51,978	1,172	57,698	1,301	62,966	1,420	67,865	1,531	72,467	1,634	76,817	1,732

h/d	i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	15,573	1,392	16,345	1,461	17,084	1,527	17,796	1,590	18,482	1,652	19,145	1,711	19,788	1,768
0,4	27,124	1,638	28,456	1,718	29,731	1,795	30,959	1,869	32,142	1,941	33,286	2,010	34,393	2,076
0,5	40,475	1,826	42,450	1,915	44,341	2,000	46,161	2,082	47,915	2,161	49,611	2,238	51,251	2,312
0,6	54,643	1,967	57,298	2,063	59,840	2,154	62,286	2,243	64,643	2,327	66,922	2,409	69,126	2,489
0,7	68,304	2,060	71,615	2,160	74,784	2,256	77,833	2,348	80,770	2,437	83,611	2,522	86,358	2,605
0,8	79,858	2,100	83,725	2,202	87,426	2,299	90,987	2,393	94,417	2,483	97,733	2,570	100,941	2,654
0,9	86,977	2,069	91,191	2,170	95,225	2,266	99,107	2,358	102,847	2,447	106,462	2,533	109,959	2,616
1	80,949	1,826	84,900	1,915	88,682	2,000	92,322	2,082	95,829	2,161	99,221	2,238	102,502	2,312

h/d	i = 0,018		i = 0,019		i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	20,411	1,824	21,017	1,878	21,607	1,931	24,353	2,177	26,828	2,398	31,203	2,789	35,035	3,131
0,4	35,467	2,141	36,512	2,204	37,528	2,266	42,257	2,551	46,515	2,808	54,039	3,263	60,625	3,660
0,5	52,843	2,384	54,390	2,453	55,896	2,521	62,899	2,837	69,202	3,122	80,333	3,624	90,072	4,063
0,6	71,264	2,566	73,343	2,641	75,365	2,713	84,770	3,052	93,232	3,357	108,171	3,895	121,238	4,365
0,7	89,023	2,685	91,613	2,764	94,132	2,840	105,851	3,193	116,391	3,511	134,998	4,072	151,268	4,563
0,8	104,053	2,736	107,078	2,816	110,020	2,893	123,702	3,253	136,008	3,577	157,729	4,148	176,721	4,647
0,9	113,352	2,697	116,650	2,775	119,857	2,852	134,774	3,207	148,192	3,526	171,877	4,089	192,587	4,582
1	105,686	2,384	108,781	2,453	111,791	2,521	125,798	2,837	138,404	3,122	160,666	3,624	180,144	4,063

h/d	i = 0,06		i = 0,07		i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	38,483	3,439	41,639	3,721	44,565	3,983	47,301	4,227	49,880	4,458	52,324	4,676	54,653	4,885
0,4	66,546	4,018	71,963	4,345	76,983	4,648	81,676	4,931	86,099	5,198	90,290	5,451	94,281	5,692
0,5	98,824	4,458	106,830	4,819	114,246	5,153	121,178	5,466	127,709	5,761	133,896	6,040	139,789	6,305
0,6	132,977	4,788	143,713	5,174	153,655	5,532	162,949	5,867	171,703	6,182	179,995	6,480	187,892	6,765
0,7	165,883	5,004	179,247	5,407	191,622	5,781	203,188	6,129	214,082	6,458	224,402	6,769	234,227	7,066
0,8	193,781	5,096	209,378	5,506	223,821	5,886	237,320	6,241	250,033	6,575	262,075	6,892	273,541	7,193
0,9	211,191	5,025	228,201	5,430	243,953	5,804	258,675	6,155	272,542	6,484	285,676	6,797	298,183	7,095
1	197,649	4,458	213,660	4,819	228,491	5,153	242,356	5,466	255,418	5,761	267,793	6,040	279,578	6,305

Труба раструбная ПВХ класса N

Диаметр трубы 315 мм.

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	12,448	0,700	13,881	0,780	15,203	0,855	16,436	0,924	17,597	0,989	18,695	1,051	19,742	1,110
0,4	21,814	0,828	24,298	0,923	26,588	1,010	28,723	1,091	30,733	1,167	32,631	1,239	34,440	1,308
0,5	32,686	0,927	36,380	1,032	39,785	1,129	42,958	1,219	45,943	1,303	48,763	1,383	51,449	1,460
0,6	44,253	1,002	49,229	1,115	53,814	1,219	58,085	1,315	62,103	1,406	65,898	1,492	69,511	1,574
0,7	55,414	1,051	61,625	1,169	67,347	1,278	72,676	1,379	77,690	1,474	82,423	1,564	86,930	1,649
0,8	64,834	1,072	72,092	1,192	78,778	1,303	85,003	1,406	90,860	1,503	96,390	1,594	101,655	1,681
0,9	70,574	1,056	78,482	1,174	85,768	1,283	92,552	1,385	98,935	1,480	104,961	1,571	110,700	1,657
1	65,372	0,927	72,761	1,032	79,571	1,129	85,915	1,219	91,887	1,303	97,526	1,383	102,898	1,460

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	20,742	1,166	22,624	1,272	24,378	1,370	26,023	1,463	27,579	1,550	29,060	1,633	30,473	1,713
0,4	36,169	1,373	39,421	1,497	42,448	1,612	45,288	1,720	47,973	1,822	50,527	1,919	52,962	2,011
0,5	54,015	1,532	58,841	1,669	63,332	1,797	67,544	1,916	71,523	2,029	75,309	2,137	78,919	2,239
0,6	72,963	1,652	79,453	1,799	85,491	1,936	91,153	2,064	96,502	2,185	101,589	2,300	106,439	2,410
0,7	91,236	1,731	99,329	1,885	106,857	2,027	113,916	2,161	120,584	2,288	126,925	2,408	132,969	2,523
0,8	106,683	1,764	116,136	1,921	124,929	2,066	133,174	2,203	140,960	2,331	148,365	2,454	155,423	2,571
0,9	116,181	1,739	126,484	1,893	136,068	2,036	145,055	2,171	153,543	2,298	161,615	2,418	169,310	2,534

1	108,031	1,532	117,682	1,669	126,663	1,797	135,088	1,916	143,047	2,029	150,618	2,137	157,837	2,239
h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	31,827	1,789	33,131	1,862	34,387	1,933	35,600	2,001	36,775	2,067	37,916	2,131	39,024	2,194
0,4	55,296	2,100	57,542	2,185	59,705	2,267	61,795	2,346	63,818	2,423	65,782	2,498	67,689	2,570
0,5	82,376	2,337	85,704	2,431	88,908	2,522	92,003	2,610	94,999	2,695	97,907	2,778	100,731	2,858
0,6	111,085	2,515	115,555	2,617	119,858	2,714	124,015	2,808	128,038	2,899	131,943	2,988	135,734	3,074
0,7	138,759	2,633	144,329	2,738	149,692	2,840	154,871	2,938	159,884	3,033	164,748	3,126	169,471	3,215
0,8	162,184	2,682	168,688	2,790	174,949	2,894	180,996	2,994	186,849	3,090	192,529	3,184	198,043	3,275
0,9	176,680	2,644	183,771	2,750	190,598	2,852	197,190	2,951	203,572	3,046	209,765	3,139	215,777	3,229
1	164,753	2,337	171,408	2,431	177,816	2,522	184,006	2,610	189,998	2,695	195,814	2,778	201,461	2,858

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	40,103	2,254	45,120	2,536	49,638	2,790	57,620	3,239	64,606	3,631	70,885	3,984	76,631	4,307
0,4	69,547	2,641	78,176	2,968	85,945	3,263	99,657	3,784	111,652	4,240	122,426	4,649	132,281	5,023
0,5	103,480	2,936	116,251	3,298	127,742	3,624	148,017	4,199	165,743	4,702	181,662	5,154	196,216	5,567
0,6	139,426	3,157	156,568	3,545	171,989	3,894	199,189	4,510	222,962	5,049	244,305	5,532	263,815	5,974
0,7	174,070	3,303	195,422	3,708	214,626	4,072	248,494	4,715	278,088	5,276	304,654	5,780	328,934	6,241
0,8	203,412	3,364	228,340	3,777	250,758	4,147	290,291	4,801	324,833	5,372	355,838	5,885	384,174	6,354
0,9	221,630	3,317	248,811	3,723	273,256	4,089	316,366	4,734	354,037	5,298	387,851	5,804	418,757	6,266
1	206,960	2,936	232,501	3,298	255,483	3,624	296,034	4,199	331,487	4,702	363,324	5,154	392,432	5,567

Труба раструбная ПВХ класса N

Диаметр трубы 400 мм.

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	24,008	0,837	26,700	0,931	29,181	1,017	31,493	1,098	33,666	1,174	35,722	1,246	37,678	1,314
0,4	41,976	0,989	46,634	1,098	50,926	1,200	54,922	1,294	58,678	1,382	62,228	1,466	65,606	1,545
0,5	62,798	1,105	69,719	1,227	76,095	1,339	82,027	1,443	87,602	1,542	92,870	1,634	97,882	1,722
0,6	84,929	1,193	94,246	1,324	102,826	1,444	110,807	1,556	118,305	1,662	125,389	1,761	132,128	1,856
0,7	106,278	1,251	117,903	1,388	128,606	1,514	138,561	1,631	147,912	1,741	156,746	1,845	165,149	1,944

0,8	124,311	1,275	137,892	1,415	150,396	1,543	162,024	1,662	172,947	1,774	183,265	1,880	193,079	1,981
0,9	135,345	1,256	150,145	1,394	163,772	1,520	176,446	1,638	188,351	1,748	199,597	1,853	210,295	1,952
1	125,595	1,105	139,438	1,227	152,190	1,339	164,055	1,443	175,204	1,542	185,739	1,634	195,763	1,722

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	39,550	1,379	43,068	1,502	46,341	1,616	49,413	1,723	52,318	1,824	55,077	1,920	57,711	2,012
0,4	68,836	1,621	74,907	1,764	80,550	1,897	85,846	2,022	90,851	2,140	95,605	2,252	100,141	2,359
0,5	102,672	1,807	111,673	1,965	120,038	2,112	127,885	2,251	135,301	2,381	142,342	2,505	149,059	2,623
0,6	138,568	1,946	150,667	2,116	161,908	2,274	172,451	2,422	182,413	2,562	191,870	2,695	200,890	2,822
0,7	173,178	2,038	188,260	2,216	202,271	2,380	215,412	2,535	227,826	2,681	239,609	2,820	250,848	2,952
0,8	202,456	2,077	220,070	2,258	236,431	2,426	251,776	2,583	266,272	2,732	280,030	2,873	293,153	3,008
0,9	220,516	2,047	239,717	2,225	257,553	2,391	274,281	2,546	290,084	2,693	305,085	2,832	319,391	2,965
1	205,344	1,807	223,346	1,965	240,076	2,112	255,771	2,251	270,602	2,381	284,684	2,505	298,117	2,623

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	60,235	2,100	62,659	2,185	64,999	2,266	67,258	2,345	69,446	2,421	71,567	2,495	73,629	2,567
0,4	104,485	2,461	108,658	2,559	112,685	2,654	116,570	2,746	120,334	2,834	123,982	2,920	127,527	3,004
0,5	155,491	2,736	161,668	2,845	167,629	2,950	173,380	3,051	178,949	3,149	184,347	3,244	189,592	3,336
0,6	209,528	2,943	217,822	3,060	225,824	3,172	233,544	3,280	241,019	3,385	248,265	3,487	255,304	3,586
0,7	261,609	3,079	271,941	3,200	281,910	3,318	291,526	3,431	300,837	3,540	309,861	3,647	318,628	3,750
0,8	305,717	3,136	317,780	3,260	329,418	3,380	340,645	3,495	351,514	3,606	362,049	3,714	372,284	3,819
0,9	333,090	3,092	346,243	3,214	358,933	3,332	371,173	3,445	383,025	3,555	394,513	3,662	405,672	3,766
1	310,982	2,736	323,336	2,845	335,258	2,950	346,759	3,051	357,897	3,149	368,694	3,244	379,184	3,336

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	75,635	2,637	84,958	2,962	93,350	3,255	108,161	3,771	121,113	4,223	132,751	4,629	143,392	5,000
0,4	130,977	3,085	147,000	3,462	161,414	3,802	186,836	4,401	209,054	4,924	229,009	5,394	247,244	5,824
0,5	194,695	3,426	218,391	3,843	239,701	4,218	277,268	4,879	310,084	5,457	339,548	5,975	366,467	6,449
0,6	262,152	3,682	293,946	4,129	322,531	4,530	372,909	5,238	416,902	5,856	456,392	6,411	492,463	6,917
0,7	327,156	3,850	366,748	4,316	402,337	4,735	465,048	5,473	519,801	6,117	568,942	6,696	613,823	7,224
0,8	382,240	3,922	428,456	4,396	469,996	4,822	543,190	5,573	607,091	6,228	664,438	6,817	716,811	7,354
0,9	416,528	3,866	466,925	4,334	512,226	4,755	592,049	5,496	661,743	6,142	724,291	6,723	781,417	7,253
1	389,390	3,426	436,782	3,843	479,401	4,218	554,536	4,879	620,169	5,457	679,097	5,975	732,933	6,449

Диаметр трубы 500 мм.

Труба раструбная ПВХ класса N

h/d	i = 0,0015		i = 0,0016		i = 0,0017		i = 0,0018		i = 0,002		i = 0,0025		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	32,794	0,731	34,073	0,760	35,311	0,788	36,519	0,815	38,839	0,866	44,187	0,986	49,032	1,094
0,4	57,383	0,865	59,600	0,898	61,745	0,930	63,836	0,962	67,853	1,022	77,104	1,162	85,480	1,288
0,5	85,896	0,967	89,191	1,004	92,380	1,040	95,489	1,075	101,458	1,142	115,200	1,297	127,635	1,437
0,6	116,211	1,044	120,650	1,084	124,943	1,123	129,129	1,160	137,165	1,233	155,658	1,399	172,388	1,549
0,7	145,458	1,095	150,997	1,137	156,356	1,177	161,580	1,217	171,607	1,292	194,678	1,466	215,545	1,623
0,8	170,156	1,117	176,628	1,159	182,889	1,200	188,992	1,240	200,706	1,317	227,659	1,494	252,034	1,654
0,9	185,246	1,100	192,298	1,142	199,121	1,182	205,771	1,222	218,537	1,298	247,910	1,472	274,476	1,630
1	171,791	0,967	178,382	1,004	184,760	1,040	190,978	1,075	202,916	1,142	230,399	1,297	255,271	1,437

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 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	q, л/с	v, м/с
0,3	53,491	1,193	57,649	1,286	61,553	1,373	65,244	1,455	72,111	1,608	78,417	1,749	84,283	1,880
0,4	93,183	1,404	100,362	1,512	107,100	1,614	113,468	1,710	125,310	1,888	136,179	2,052	146,283	2,204
0,5	139,067	1,566	149,718	1,685	159,711	1,798	169,153	1,904	186,705	2,102	202,810	2,283	217,777	2,452
0,6	187,764	1,687	202,084	1,816	215,518	1,937	228,210	2,051	251,797	2,263	273,433	2,457	293,537	2,638
0,7	234,719	1,767	252,575	1,902	269,324	2,028	285,145	2,147	314,545	2,368	341,508	2,571	366,559	2,760
0,8	274,430	1,801	295,285	1,938	314,846	2,066	333,322	2,188	367,654	2,413	399,139	2,620	428,390	2,812
0,9	298,887	1,775	321,619	1,910	342,941	2,036	363,082	2,156	400,509	2,378	434,833	2,582	466,723	2,771
1	278,135	1,566	299,436	1,685	319,422	1,798	338,306	1,904	373,411	2,102	405,619	2,283	435,554	2,452

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	89,783	2,003	94,980	2,119	99,918	2,229	104,628	2,334	109,141	2,434	113,477	2,531	117,654	2,624
0,4	155,755	2,347	164,700	2,482	173,198	2,610	181,300	2,732	189,062	2,849	196,519	2,961	203,701	3,069
0,5	231,803	2,610	245,047	2,759	257,625	2,900	269,616	3,035	281,102	3,165	292,134	3,289	302,758	3,408
0,6	312,373	2,807	330,156	2,967	347,043	3,118	363,140	3,263	378,556	3,402	393,362	3,535	407,619	3,663
0,7	390,027	2,936	412,182	3,103	433,218	3,262	453,269	3,413	472,470	3,557	490,910	3,696	508,665	3,830
0,8	455,791	2,991	481,658	3,161	506,217	3,322	529,625	3,476	552,041	3,623	573,569	3,764	594,295	3,900

0,9	496,598	2,949	524,800	3,116	551,578	3,275	577,102	3,427	601,544	3,572	625,017	3,711	647,618	3,846
1	463,605	2,610	490,094	2,759	515,249	2,900	539,233	3,035	562,203	3,165	584,268	3,289	605,515	3,408

Диаметр трубы 110 мм.

Труба раструбная ПВХ класса S

h/d	i = 0,01		i = 0,012		i = 0,014		i = 0,016		i = 0,018		i = 0,02		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	1,526	0,717	1,704	0,801	1,869	0,878	2,022	0,951	2,166	1,018	2,303	1,083	2,618	1,230
0,4	2,680	0,851	2,990	0,949	3,275	1,040	3,541	1,124	3,791	1,204	4,027	1,279	4,572	1,452
0,5	4,023	0,954	4,484	1,064	4,908	1,164	5,304	1,258	5,675	1,346	6,026	1,430	6,834	1,621
0,6	5,453	1,033	6,074	1,150	6,646	1,259	7,178	1,359	7,678	1,454	8,151	1,544	9,238	1,749
0,7	6,833	1,084	7,608	1,207	8,322	1,320	8,987	1,426	9,611	1,525	10,201	1,619	11,557	1,834
0,8	7,997	1,106	8,903	1,231	9,737	1,347	10,514	1,454	11,242	1,555	11,932	1,650	13,517	1,870
0,9	8,703	1,089	9,690	1,213	10,599	1,326	11,445	1,432	12,239	1,532	12,991	1,626	14,718	1,842
1	8,046	0,954	8,967	1,064	9,816	1,164	10,607	1,258	11,350	1,346	12,053	1,430	13,669	1,621

h/d	i = 0,03		i = 0,035		i = 0,04		i = 0,045		i = 0,05		i = 0,1		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	2,902	1,364	3,164	1,487	3,407	1,602	3,635	1,709	3,851	1,810	5,581	2,623	6,893	3,240
0,4	5,063	1,608	5,515	1,751	5,935	1,885	6,328	2,010	6,700	2,128	9,679	3,074	11,936	3,790
0,5	7,564	1,795	8,235	1,954	8,857	2,101	9,441	2,240	9,992	2,371	14,403	3,417	17,741	4,209
0,6	10,220	1,935	11,122	2,106	11,958	2,265	12,743	2,413	13,484	2,553	19,408	3,675	23,886	4,523
0,7	12,782	2,028	13,905	2,206	14,949	2,372	15,927	2,527	16,850	2,674	24,231	3,845	29,808	4,730
0,8	14,947	2,067	16,259	2,249	17,478	2,418	18,620	2,576	19,699	2,725	28,316	3,917	34,826	4,817
0,9	16,277	2,037	17,707	2,216	19,036	2,382	20,281	2,538	21,456	2,685	30,852	3,861	37,951	4,749
1	15,129	1,795	16,469	1,954	17,714	2,101	18,882	2,240	19,984	2,371	28,807	3,417	35,481	4,209

Диаметр трубы 160 мм.

Труба раструбная ПВХ класса S

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	3,153	0,701	3,461	0,770	3,748	0,834	4,019	0,894	4,276	0,951	4,520	1,005	4,753	1,057
0,4	5,535	0,832	6,069	0,912	6,568	0,987	7,037	1,057	7,481	1,124	7,904	1,188	8,308	1,249
0,5	8,303	0,932	9,098	1,021	9,840	1,105	10,537	1,183	11,197	1,257	11,826	1,328	12,426	1,395
0,6	11,250	1,008	12,322	1,104	13,321	1,194	14,260	1,278	15,149	1,358	15,995	1,433	16,803	1,506
0,7	14,094	1,058	15,432	1,159	16,680	1,252	17,852	1,340	18,961	1,424	20,017	1,503	21,025	1,579
0,8	16,493	1,080	18,057	1,182	19,515	1,277	20,885	1,367	22,180	1,452	23,414	1,533	24,592	1,610
0,9	17,951	1,063	19,655	1,164	21,243	1,258	22,735	1,346	24,147	1,430	25,492	1,510	26,775	1,586
1	16,605	0,932	18,196	1,021	19,680	1,105	21,075	1,183	22,395	1,257	23,652	1,328	24,853	1,395

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	4,977	1,107	5,193	1,155	5,402	1,202	5,603	1,246	5,798	1,290	5,988	1,332	6,172	1,373
0,4	8,695	1,307	9,068	1,363	9,429	1,417	9,777	1,469	10,114	1,520	10,442	1,569	10,760	1,617
0,5	13,002	1,460	13,556	1,522	14,091	1,582	14,608	1,640	15,108	1,696	15,595	1,751	16,067	1,804
0,6	17,578	1,575	18,323	1,642	19,043	1,707	19,738	1,769	20,411	1,829	21,065	1,888	21,700	1,945
0,7	21,991	1,651	22,921	1,721	23,819	1,788	24,686	1,854	25,525	1,917	26,341	1,978	27,133	2,037
0,8	25,720	1,684	26,806	1,755	27,855	1,823	28,868	1,890	29,849	1,954	30,801	2,016	31,726	2,077
0,9	28,005	1,659	29,189	1,729	30,332	1,796	31,436	1,862	32,505	1,925	33,543	1,986	34,551	2,046
1	26,004	1,460	27,112	1,522	28,182	1,582	29,215	1,640	30,216	1,696	31,189	1,751	32,133	1,804

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	6,352	1,413	7,188	1,599	7,944	1,767	9,282	2,065	10,457	2,326	11,515	2,562	12,484	2,777
0,4	11,070	1,664	12,514	1,881	13,817	2,076	16,123	2,423	18,145	2,727	19,966	3,000	21,633	3,251
0,5	16,527	1,856	18,668	2,096	20,600	2,313	24,016	2,696	27,010	3,033	29,704	3,335	32,171	3,612
0,6	22,319	2,000	25,198	2,258	27,794	2,491	32,382	2,902	36,403	3,262	40,020	3,586	43,330	3,883
0,7	27,905	2,095	31,493	2,365	34,729	2,608	40,447	3,037	45,457	3,413	49,962	3,751	54,084	4,061
0,8	32,627	2,136	36,818	2,410	40,597	2,657	47,274	3,094	53,123	3,477	58,383	3,821	63,195	4,136
0,9	35,534	2,104	40,102	2,375	44,221	2,619	51,500	3,050	57,877	3,428	63,612	3,767	68,860	4,078
1	33,054	1,856	37,336	2,096	41,200	2,313	48,031	2,696	54,020	3,033	59,409	3,335	64,341	3,612

h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	13,384	2,977	14,226	3,165	15,020	3,341	15,773	3,509	16,491	3,669	17,837	3,968	18,472	4,109
0,4	23,179	3,483	24,626	3,701	25,990	3,906	27,284	4,100	28,516	4,285	30,826	4,632	31,915	4,796
0,5	34,458	3,869	36,597	4,109	38,614	4,336	40,526	4,550	42,347	4,755	45,760	5,138	47,369	5,318
0,6	46,399	4,158	49,269	4,415	51,975	4,658	54,539	4,888	56,981	5,106	61,558	5,517	63,714	5,710
0,7	57,906	4,348	61,480	4,616	64,849	4,869	68,041	5,109	71,081	5,337	76,778	5,765	79,462	5,967
0,8	67,656	4,429	71,828	4,702	75,761	4,959	79,486	5,203	83,035	5,435	89,683	5,870	92,816	6,075
0,9	73,725	4,366	78,274	4,636	82,563	4,890	86,625	5,130	90,496	5,359	97,746	5,789	101,163	5,991
1	68,916	3,869	73,194	4,109	77,229	4,336	81,052	4,550	84,694	4,755	91,520	5,138	94,737	5,318

Труба раструбная ПВХ класса S

Диаметр трубы 200 мм.

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	5,832	0,831	6,387	0,910	6,904	0,984	7,391	1,053	7,852	1,118	8,290	1,181	8,709	1,241
0,4	10,214	0,983	11,175	1,075	12,070	1,162	12,912	1,243	13,709	1,319	14,467	1,392	15,191	1,462
0,5	15,297	1,100	16,726	1,202	18,057	1,298	19,307	1,388	20,491	1,473	21,616	1,554	22,691	1,631
0,6	20,704	1,188	22,628	1,298	24,419	1,401	26,102	1,498	27,695	1,589	29,209	1,676	30,655	1,759
0,7	25,921	1,246	28,321	1,362	30,557	1,469	32,657	1,570	34,644	1,666	36,532	1,756	38,335	1,843
0,8	30,325	1,271	33,129	1,389	35,742	1,498	38,194	1,601	40,515	1,698	42,721	1,791	44,828	1,879
0,9	33,011	1,252	36,068	1,368	38,914	1,476	41,588	1,577	44,117	1,673	46,521	1,764	48,817	1,851
1	30,595	1,100	33,451	1,202	36,114	1,298	38,615	1,388	40,982	1,473	43,232	1,554	45,383	1,631

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	9,111	1,298	9,498	1,353	9,871	1,406	10,232	1,458	10,582	1,507	10,921	1,556	11,251	1,603
0,4	15,886	1,529	16,553	1,593	17,198	1,655	17,821	1,715	18,425	1,773	19,010	1,829	19,580	1,884
0,5	23,722	1,705	24,712	1,777	25,669	1,845	26,593	1,912	27,489	1,976	28,357	2,039	29,201	2,099
0,6	32,041	1,839	33,373	1,915	34,660	1,989	35,901	2,060	37,106	2,129	38,272	2,196	39,407	2,261

	0,7	0,8	0,9	1	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	15,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0	60,0	80,0	100,0
h/d	40,064	46,847	51,018	47,444	1,926	1,964	1,935	1,705	49,425	41,725	2,006	43,329	2,083	44,877	2,158	46,378	2,230	47,833	2,300	49,247	2,368	2,413	2,378	2,099

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	11,573	1,649	13,069	1,862	14,419	2,054	16,808	2,394	18,902	2,693	20,788	2,961	22,515	3,207
0,4	20,134	1,937	22,714	2,186	25,040	2,410	29,151	2,805	32,754	3,152	35,995	3,464	38,962	3,749
0,5	30,023	2,159	33,845	2,433	37,290	2,681	43,377	3,119	48,708	3,502	53,503	3,847	57,890	4,162
0,6	40,512	2,325	45,647	2,619	50,275	2,885	58,448	3,354	65,604	3,765	72,037	4,134	77,922	4,472
0,7	50,624	2,434	57,025	2,742	62,791	3,019	72,973	3,509	81,886	3,937	89,897	4,322	97,225	4,675
0,8	59,180	2,480	66,654	2,794	73,387	3,076	85,275	3,574	95,680	4,010	105,032	4,402	113,586	4,761
0,9	64,462	2,445	72,610	2,754	79,950	3,032	92,911	3,523	104,257	3,954	114,455	4,340	123,783	4,694
1	60,046	2,159	67,690	2,433	74,581	2,681	86,754	3,119	97,417	3,502	107,006	3,847	115,780	4,162

h/d	i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12		i = 0,14		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	24,12	3,44	25,62	3,65	27,03	3,85	28,37	4,04	29,64	4,22	32,04	4,56	33,16	4,72
0,4	41,71	4,01	44,29	4,26	46,71	4,49	49,01	4,72	51,20	4,93	55,30	5,32	57,23	5,51
0,5	61,96	4,45	65,76	4,73	69,34	4,99	72,74	5,23	75,97	5,46	82,03	5,90	84,88	6,10
0,6	83,38	4,78	88,48	5,08	93,28	5,35	97,83	5,61	102,17	5,86	110,28	6,33	114,11	6,55
0,7	104,01	5,00	110,36	5,31	116,34	5,59	122,01	5,87	127,40	6,13	137,51	6,61	142,27	6,84
0,8	121,51	5,09	128,92	5,40	135,90	5,70	142,51	5,97	148,81	6,24	160,60	6,73	166,15	6,96
0,9	132,42	5,02	140,51	5,33	148,11	5,62	155,33	5,89	162,19	6,15	175,05	6,64	181,11	6,87
1	123,91	4,45	131,52	4,73	138,68	4,99	145,47	5,23	151,94	5,46	164,05	5,90	169,76	6,10

Труба раструбная ПВХ класса S

Диаметр трубы 250 мм.

h/d	i = 0,004		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	8,482	0,772	9,679	0,881	10,764	0,980	11,764	1,071	12,696	1,156	13,572	1,236	14,399	1,311
0,4	14,858	0,914	16,932	1,041	18,810	1,157	20,540	1,263	22,151	1,362	23,664	1,455	25,093	1,543

	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
q, л/с	22,257	30,127	37,720	44,130	48,039	44,514
v, м/с	1,023	1,105	1,159	1,182	1,164	1,023
q, л/с	25,340	34,279	42,902	50,185	54,637	50,681
v, м/с	1,164	1,257	1,319	1,344	1,324	1,164
q, л/с	28,130	38,035	47,588	55,660	60,603	56,260
v, м/с	1,293	1,395	1,463	1,491	1,469	1,293
q, л/с	30,700	41,493	51,903	60,700	66,096	61,400
v, м/с	1,411	1,522	1,595	1,626	1,602	1,411
q, л/с	33,092	44,710	55,916	65,387	71,205	66,183
v, м/с	1,521	1,640	1,718	1,752	1,726	1,521
q, л/с	35,337	47,731	59,683	69,788	76,001	70,675
v, м/с	1,624	1,751	1,834	1,870	1,842	1,624
q, л/с	37,459	50,584	63,241	73,943	80,531	74,918
v, м/с	1,721	1,855	1,944	1,981	1,952	1,721

h/d	i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	15,188	1,383	15,940	1,451	16,662	1,517	17,356	1,580	18,025	1,641	18,674	1,700	19,300	1,757
0,4	26,455	1,627	27,753	1,707	28,999	1,784	30,197	1,857	31,351	1,928	32,468	1,997	33,549	2,063
0,5	39,478	1,814	41,404	1,903	43,252	1,988	45,027	2,069	46,738	2,148	48,394	2,224	49,995	2,298
0,6	53,300	1,955	55,889	2,050	58,372	2,141	60,758	2,229	63,057	2,313	65,282	2,395	67,434	2,473
0,7	66,626	2,048	69,854	2,147	72,950	2,242	75,925	2,333	78,790	2,421	81,564	2,507	84,246	2,589
0,8	77,898	2,087	81,667	2,188	85,283	2,285	88,757	2,378	92,103	2,468	95,342	2,554	98,473	2,638
0,9	84,841	2,056	88,950	2,156	92,891	2,252	96,678	2,343	100,326	2,432	103,856	2,517	107,270	2,600
1	78,957	1,814	82,808	1,903	86,503	1,988	90,055	2,069	93,475	2,148	96,787	2,224	99,991	2,298

h/d	i = 0,018		i = 0,019		i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	19,909	1,813	20,500	1,867	21,077	1,919	23,757	2,163	26,173	2,383	30,443	2,772	34,184	3,113
0,4	34,597	2,128	35,617	2,191	36,610	2,252	41,225	2,536	45,382	2,791	52,726	3,243	59,155	3,638
0,5	51,549	2,369	53,059	2,438	54,530	2,506	61,365	2,820	67,519	3,103	78,384	3,602	87,892	4,039
0,6	69,522	2,550	71,550	2,624	73,526	2,697	82,706	3,034	90,968	3,337	105,550	3,872	118,306	4,339
0,7	86,847	2,669	89,375	2,747	91,837	2,822	103,274	3,174	113,567	3,490	131,729	4,048	147,612	4,537
0,8	101,511	2,720	104,463	2,799	107,338	2,876	120,692	3,233	132,708	3,555	153,910	4,123	172,451	4,620
0,9	110,582	2,680	113,800	2,758	116,935	2,834	131,494	3,187	144,596	3,505	167,715	4,065	187,933	4,555
1	103,098	2,369	106,118	2,438	109,061	2,506	122,731	2,820	135,038	3,103	156,769	3,602	175,783	4,039

h/d	i = 0,06		i = 0,07		i = 0,08		i = 0,09		i = 0,1		i = 0,11		i = 0,12	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	37,55	3,42	40,63	3,70	43,49	3,96	46,16	4,20	48,68	4,43	51,06	4,65	53,34	4,86
0,4	64,94	3,99	70,23	4,32	75,13	4,62	79,71	4,90	84,03	5,17	88,12	5,42	92,01	5,66
0,5	96,44	4,43	104,25	4,79	111,49	5,12	118,26	5,43	124,64	5,73	130,68	6,01	136,43	6,27
0,6	129,77	4,76	140,25	5,14	149,96	5,50	159,03	5,83	167,58	6,15	175,68	6,44	183,38	6,73
0,7	161,88	4,98	174,93	5,38	187,01	5,75	198,30	6,09	208,94	6,42	219,02	6,73	228,61	7,03

0,8	189,11	5,07	204,34	5,47	218,44	5,85	231,62	6,21	244,03	6,54	255,79	6,85	266,98	7,15
0,9	206,10	5,00	222,71	5,40	238,09	5,77	252,46	6,12	266,00	6,45	278,82	6,76	291,03	7,05
1	192,87	4,43	208,51	4,79	222,99	5,12	236,52	5,43	249,27	5,73	261,36	6,01	272,86	6,27

Диаметр трубы 315 мм.

Труба раструбная ПВХ класса S

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	12,107	0,694	13,502	0,774	14,789	0,848	15,991	0,917	17,121	0,982	18,190	1,043	19,209	1,102
0,4	21,219	0,822	23,637	0,916	25,867	1,002	27,948	1,083	29,904	1,159	31,753	1,230	33,514	1,298
0,5	31,797	0,920	35,393	1,024	38,709	1,120	41,801	1,210	44,707	1,294	47,453	1,374	50,068	1,449
0,6	43,051	0,995	47,895	1,107	52,361	1,210	56,523	1,306	60,434	1,396	64,130	1,482	67,648	1,563
0,7	53,910	1,044	59,957	1,161	65,530	1,269	70,724	1,369	75,603	1,464	80,214	1,553	84,602	1,638
0,8	63,075	1,064	70,141	1,184	76,653	1,294	82,721	1,396	88,421	1,492	93,807	1,583	98,933	1,670
0,9	68,658	1,048	76,358	1,166	83,454	1,274	90,067	1,375	96,278	1,470	102,148	1,560	107,735	1,645
1	63,593	0,920	70,786	1,024	77,419	1,120	83,602	1,210	89,413	1,294	94,906	1,374	100,136	1,449

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	20,182	1,158	22,016	1,263	23,724	1,361	25,327	1,453	26,844	1,540	28,286	1,622	29,662	1,701
0,4	35,197	1,364	38,365	1,486	41,313	1,601	44,080	1,708	46,697	1,809	49,184	1,906	51,557	1,997
0,5	52,566	1,522	57,268	1,658	61,641	1,784	65,745	1,903	69,625	2,015	73,311	2,122	76,828	2,224
0,6	71,008	1,641	77,331	1,787	83,212	1,923	88,729	2,050	93,944	2,171	98,897	2,285	103,623	2,394
0,7	88,793	1,719	96,679	1,872	104,011	2,013	110,889	2,147	117,390	2,272	123,564	2,392	129,454	2,506
0,8	103,828	1,752	113,039	1,908	121,603	2,052	129,636	2,188	137,227	2,316	144,438	2,437	151,315	2,554
0,9	113,070	1,726	123,110	1,880	132,444	2,022	141,201	2,156	149,476	2,282	157,336	2,402	164,834	2,517
1	105,132	1,522	114,535	1,658	123,282	1,784	131,491	1,903	139,250	2,015	146,622	2,122	153,656	2,224

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	30,981	1,777	32,251	1,850	33,475	1,920	34,657	1,988	35,802	2,053	36,913	2,117	37,992	2,179
0,4	53,830	2,086	56,017	2,170	58,125	2,252	60,162	2,331	62,133	2,407	64,046	2,481	65,904	2,553
0,5	80,196	2,321	83,437	2,415	86,560	2,506	89,575	2,593	92,495	2,677	95,327	2,759	98,077	2,839

0,6	108,148	2,499	112,501	2,599	116,696	2,696	120,746	2,790	124,667	2,880	128,471	2,968	132,163	3,054
0,7	135,093	2,615	140,518	2,720	145,745	2,821	150,792	2,919	155,676	3,014	160,415	3,105	165,015	3,194
0,8	157,900	2,665	164,235	2,772	170,338	2,875	176,231	2,974	181,934	3,070	187,467	3,164	192,838	3,254
0,9	172,013	2,626	178,918	2,732	185,572	2,833	191,997	2,931	198,215	3,026	204,248	3,119	210,103	3,208
1	160,392	2,321	166,873	2,415	173,119	2,506	179,151	2,593	184,989	2,677	190,655	2,759	196,155	2,839

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	39,043	2,239	43,931	2,520	48,333	2,772	56,107	3,218	62,914	3,608	69,033	3,959	74,631	4,280
0,4	67,712	2,623	76,121	2,949	83,690	3,242	97,047	3,760	108,734	4,213	119,233	4,619	128,835	4,992
0,5	100,755	2,917	113,198	3,277	124,395	3,601	144,145	4,173	161,418	4,673	176,930	5,122	191,111	5,532
0,6	135,758	3,137	152,462	3,523	167,487	3,870	193,983	4,482	217,149	5,017	237,947	5,498	256,957	5,937
0,7	169,493	3,281	190,299	3,684	209,012	4,046	242,003	4,685	270,842	5,243	296,729	5,744	320,388	6,202
0,8	198,066	3,342	222,356	3,752	244,200	4,121	282,711	4,771	316,371	5,339	346,583	5,849	374,195	6,315
0,9	215,804	3,295	242,289	3,699	266,109	4,063	308,104	4,704	344,812	5,265	377,762	5,768	407,877	6,228
1	201,509	2,917	226,397	3,277	248,790	3,601	288,290	4,173	322,836	4,673	353,859	5,122	382,222	5,532

Труба раструбная ПВХ класса S

Диаметр трубы 400 мм.

h/d	i = 0,0025		i = 0,003		i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	23,357	0,831	25,979	0,924	28,394	1,010	30,646	1,090	32,761	1,165	34,765	1,237	36,672	1,305
0,4	40,841	0,981	45,380	1,091	49,557	1,191	53,451	1,284	57,105	1,372	60,566	1,455	63,859	1,535
0,5	61,104	1,097	67,848	1,218	74,053	1,330	79,834	1,433	85,259	1,531	90,394	1,623	95,279	1,711
0,6	82,642	1,184	91,721	1,314	100,070	1,434	107,848	1,546	115,145	1,650	122,051	1,749	128,619	1,843
0,7	103,418	1,242	114,747	1,378	125,163	1,503	134,865	1,619	143,965	1,729	152,577	1,832	160,766	1,930
0,8	120,967	1,266	134,203	1,405	146,371	1,532	157,704	1,651	168,333	1,762	178,392	1,867	187,957	1,967
0,9	131,703	1,247	146,127	1,384	159,388	1,509	171,739	1,626	183,325	1,736	194,289	1,840	204,714	1,939
1	122,207	1,097	135,697	1,218	148,106	1,330	159,668	1,433	170,518	1,531	180,788	1,623	190,557	1,711

h/d	i = 0,006		i = 0,007		i = 0,008		i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	38,492	1,369	41,921	1,491	45,109	1,605	48,102	1,711	50,932	1,812	53,619	1,907	56,185	1,999

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,4	67,001	1,610	72,917	1,752	78,414	1,884	83,575	2,008	88,451	2,126	93,079	2,237	97,498	2,343
0,5	99,940	1,794	108,712	1,952	116,861	2,098	124,508	2,236	131,731	2,365	138,588	2,488	145,132	2,606
0,6	134,886	1,933	146,677	2,102	157,627	2,259	167,902	2,406	177,606	2,545	186,815	2,677	195,604	2,803
0,7	168,580	2,024	183,279	2,201	196,928	2,365	209,733	2,518	221,826	2,664	233,301	2,801	244,252	2,933
0,8	197,083	2,063	214,249	2,243	230,188	2,409	245,141	2,566	259,261	2,714	272,660	2,854	285,446	2,988
0,9	214,662	2,033	233,374	2,210	250,750	2,375	267,051	2,529	282,446	2,675	297,053	2,813	310,993	2,945
1	199,881	1,794	217,425	1,952	233,721	2,098	249,015	2,236	263,463	2,365	277,175	2,488	290,264	2,606

h/d	i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015		i = 0,016		i = 0,017		i = 0,018		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	58,643	2,086	61,006	2,170	63,284	2,251	65,486	2,330	67,617	2,405	69,683	2,479	71,693	2,550
0,4	101,730	2,445	105,797	2,542	109,718	2,637	113,507	2,728	117,173	2,816	120,726	2,901	124,182	2,984
0,5	151,398	2,718	157,418	2,826	163,222	2,931	168,830	3,031	174,255	3,129	179,513	3,223	184,626	3,315
0,6	204,018	2,924	212,102	3,040	219,893	3,151	227,422	3,259	234,704	3,364	241,761	3,465	248,623	3,563
0,7	254,734	3,059	264,805	3,180	274,511	3,296	283,889	3,409	292,959	3,518	301,749	3,623	310,295	3,726
0,8	297,685	3,116	309,443	3,239	320,775	3,358	331,724	3,472	342,312	3,583	352,573	3,691	362,550	3,795
0,9	324,337	3,072	337,157	3,193	349,512	3,310	361,451	3,423	372,996	3,532	384,185	3,638	395,064	3,741
1	302,795	2,718	314,837	2,826	326,444	2,931	337,661	3,031	348,510	3,129	359,026	3,223	369,251	3,315

h/d	i = 0,02		i = 0,025		i = 0,03		i = 0,04		i = 0,05		i = 0,06		i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	73,646	2,620	82,731	2,943	90,907	3,234	105,337	3,747	117,960	4,196	129,299	4,600	139,668	4,969
0,4	127,540	3,065	143,154	3,440	157,198	3,778	181,968	4,373	203,622	4,893	223,063	5,361	240,834	5,788
0,5	189,594	3,404	212,685	3,819	233,448	4,192	270,052	4,849	302,038	5,423	330,743	5,938	356,976	6,409
0,6	255,290	3,659	286,274	4,103	314,126	4,502	363,212	5,205	406,093	5,820	444,567	6,371	479,720	6,875
0,7	318,598	3,826	357,181	4,289	391,858	4,705	452,961	5,439	506,331	6,080	554,208	6,655	597,947	7,180
0,8	372,243	3,896	417,281	4,368	457,759	4,792	529,076	5,538	591,361	6,190	647,234	6,775	698,275	7,309
0,9	405,633	3,842	454,745	4,307	498,886	4,725	576,663	5,461	644,595	6,105	705,535	6,682	761,207	7,209
1	379,187	3,404	425,370	3,819	466,897	4,192	540,103	4,849	604,075	5,423	661,486	5,938	713,952	6,409

Диаметр трубы 500 мм.

Труба растровная ПВХ класса S

h/d	i = 0,0015	i = 0,0016	i = 0,0017	i = 0,0018	i = 0,002	i = 0,0025	i = 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	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	31,891	0,726	33,134	0,754	34,344	0,782	35,517	0,808	37,774	0,860	42,983	0,978	47,700	1,086		
0,4	55,808	0,858	57,963	0,891	60,059	0,924	62,091	0,955	65,997	1,015	75,009	1,153	83,164	1,279		
0,5	83,544	0,960	86,747	0,997	89,863	1,032	92,884	1,067	98,689	1,134	112,077	1,288	124,184	1,427		
0,6	113,035	1,037	117,349	1,076	121,545	1,115	125,611	1,152	133,427	1,224	151,444	1,389	167,733	1,538		
0,7	141,486	1,087	146,870	1,128	152,107	1,169	157,182	1,208	166,935	1,283	189,412	1,455	209,730	1,611		
0,8	165,511	1,109	171,802	1,151	177,921	1,192	183,850	1,231	195,244	1,308	221,503	1,484	245,236	1,643		
0,9	180,187	1,092	187,042	1,133	193,710	1,174	200,171	1,213	212,588	1,288	241,205	1,462	267,071	1,618		
1	167,088	0,960	173,494	0,997	179,726	1,032	185,767	1,067	197,379	1,134	224,153	1,288	248,368	1,427		

h/d	i = 0,0035		i = 0,004		i = 0,0045		i = 0,005		i = 0,006		i = 0,007		i = 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	q, л/с	v, м/с
0,3	52,045	1,185	56,092	1,277	59,893	1,363	63,486	1,445	70,174	1,597	76,316	1,737	82,029	1,867
0,4	90,671	1,394	97,659	1,502	104,220	1,603	110,419	1,698	121,952	1,875	132,538	2,038	142,380	2,189
0,5	135,326	1,555	145,693	1,674	155,424	1,786	164,616	1,891	181,711	2,088	197,396	2,268	211,976	2,435
0,6	182,718	1,675	196,658	1,803	209,741	1,923	222,096	2,037	245,069	2,247	266,142	2,440	285,726	2,620
0,7	228,417	1,755	245,799	1,889	262,110	2,014	277,512	2,132	306,147	2,352	332,409	2,554	356,812	2,741
0,8	267,064	1,789	287,365	1,925	306,414	2,052	324,401	2,173	357,841	2,397	388,508	2,602	417,002	2,793
0,9	290,862	1,763	312,990	1,897	333,755	2,023	353,363	2,141	389,816	2,362	423,248	2,565	454,313	2,753
1	270,651	1,555	291,385	1,674	310,848	1,786	329,231	1,891	363,422	2,088	394,792	2,268	423,952	2,435

h/d	i = 0,009		i = 0,01		i = 0,011		i = 0,012		i = 0,013		i = 0,014		i = 0,015	
	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с	q, л/с	v, м/с
0,3	87,388	1,989	92,449	2,104	97,257	2,214	101,844	2,318	106,239	2,418	110,460	2,514	114,533	2,607
0,4	151,608	2,331	160,321	2,465	168,595	2,592	176,487	2,714	184,046	2,830	191,306	2,942	198,308	3,049
0,5	225,642	2,592	238,541	2,741	250,788	2,881	262,469	3,015	273,654	3,144	284,396	3,267	294,754	3,386
0,6	304,079	2,788	321,400	2,947	337,843	3,098	353,524	3,242	368,537	3,379	382,953	3,512	396,853	3,639
0,7	379,679	2,917	401,258	3,083	421,741	3,240	441,273	3,390	459,973	3,534	477,927	3,672	495,239	3,805
0,8	443,701	2,972	468,896	3,141	492,809	3,301	515,613	3,453	537,443	3,600	558,403	3,740	578,613	3,875
0,9	483,422	2,929	510,892	3,096	536,966	3,254	561,830	3,405	585,634	3,549	608,489	3,687	630,525	3,821
1	451,283	2,592	477,083	2,741	501,577	2,881	524,939	3,015	547,309	3,144	568,791	3,267	589,507	3,386