

# РОСТПАЙП

гофрированные трубы



Технический каталог



Дорогие друзья, мы рады представить вам улучшенные полиэтиленовые трубы Ростпайп SN10.

Теоретические и практические знания, накопленные нами за многие годы работы с пластиковыми трубопроводами, воплотились в производстве уникальной для российского рынка трубы.

При производстве данного продукта мы учли достоинства и недостатки ведущих европейских и российских производителей и внесли собственные улучшения.



Компания «Ростпроект» образована в 2009 г. в Москве для реализации потребностей рынка в современных комплектующих для наружных инженерных сетей.

«Ростпроект» сегодня:

- более 30 профессиональных сотрудников, все специалисты отдела продаж имеют техническое образование и многолетний опыт работы в проектных и строительных компаниях;
- собственное производство универсальных пластиковых колодцев и полиэтиленовых фитингов;
- продукция всегда в наличии, благодаря большому складскому запасу;
- несколько представительств в разных городах России.

Динамичное развитие компании «Ростпроект» — результат плодотворной работы и потребности строительного рынка в надёжном партнёре.



# Ростпайп SN10

Раструбная труба с двойной структурированной стенкой, предназначенная для строительства безнапорных систем водоотведения.

Трубы производятся из полиэтилена методом двойной соэкструзии, когда одновременно изготавливаются внутренняя и наружная стенки, образующие на выходе из экструдера единое целое. Наружная стенка — гофрированная, внутренняя — гладкая, зеленого цвета, что обеспечивает прекрасную возможность для телевизионной инспекции во время эксплуатации. Раструб производится отдельно и приваривается к трубе во

время производства, обеспечивая герметичность конструкции.

На данный момент полиэтилен обладает оптимальным сочетанием физико-химических свойств: высокая химическая стойкость, морозостойкость, вязкость, долговечность, способность к самокомпенсации внутренних напряжений.

В последние годы прогресс был направлен в сторону создания более легких типов труб с высокой кольцевой жесткостью и лучшим соотношением жесткость/материалоемкость по сравнению с другими материалами.



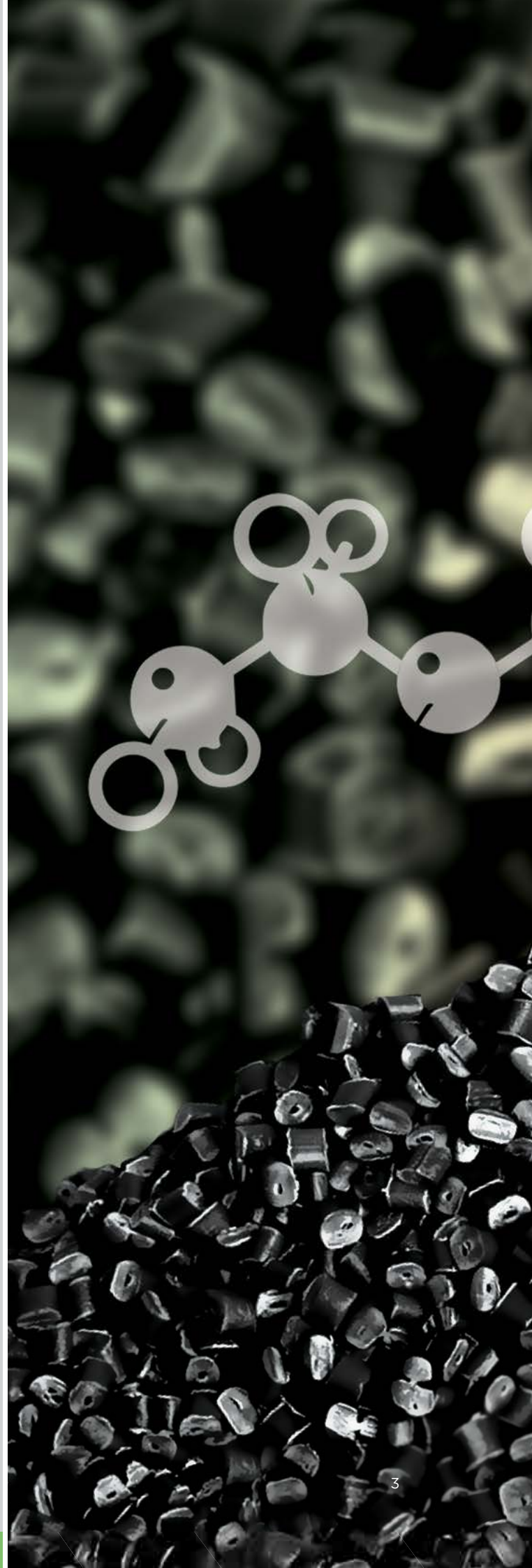
*Труба Ростпайп производится в соответствии с ТУ 4926–001–09283206–2014 с изменениями № 1. По своим техническим характеристикам труба строго соответствует требованиям российских и европейских норм, предъявляемых к пластиковым трубам с двойной стенкой для безнапорной канализации EN-13476.*



Для производства труб «Ростпайп»  
используется современное  
**отечественное** сырье

Трубы Ростпайп проходят обязательные лабораторные испытания, согласно ГОСТ 54475-2011 на соответствие заявленным техническим характеристикам:

- **Кольцевая жесткость.** Испытания в соответствии с EN ISO 9969, ГОСТ Р54475-2011 (п. 8,4)
- **Кольцевая гибкость** в соответствии с EN ISO 13968, ГОСТ Р54475-2011 (п. 8,5)
- **Коэффициент ползучести материала (Creep ratio)** в соответствии с EN ISO 9967, ГОСТ Р54475-2011 (п. 8,7)
- **Герметичность соединений** (испытание под давлением до 0.5 bar) в соответствии с EN 1277, ГОСТ Р 54475-2011 (п. 8,14)



# Канализация

## Трубы по номинальному внутреннему диаметру ID

Внутренний Ø, мм (справочно)	Наружный Ø, мм
200	225
300	364
400	487
500	603
600	720
800	964
1030	1200
Под заказ:	
1200	1330
1400	1550
1500	1650
1600	1750
1800	1940
1900	2050
2000	2155
2200	2355
2400	2555

## Трубы по номинальному наружному диаметру OD

Внутренний Ø, мм (справочно)	Наружный Ø, мм
94	110
136	160
171	200
216	250
271	315
343	400
427	500
535	630
687	800
851	1000
1030	1200

Трубы «Ростпайп» Могут быть изготовлены с кольцевой жесткостью

**SN 16** 16 кН/м<sup>2</sup>



Повышенная кольцевая жесткость SN 10 кН/м<sup>2</sup>



Герметичность



Высокая химическая стойкость



Удобство монтажа



Стойкость к внутреннему давлению 0,5 атм



Полный ассортимент фасонных частей



Стойкость к гидроабразивному износу



Стойкость к УФ-воздействию

- ✓ Сертификат соответствия
- ✓ Испытания «НИИМосстрой»
- ✓ Альбом проектных решений
- ✓ Согласованный стандарт для применения на объектах «Автодор»
- ✓ Расчет ATV

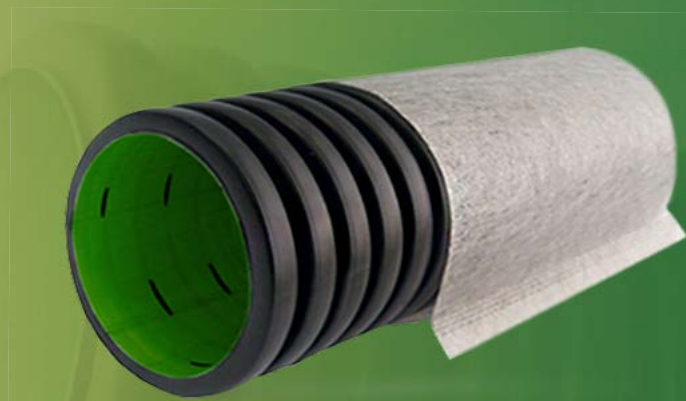
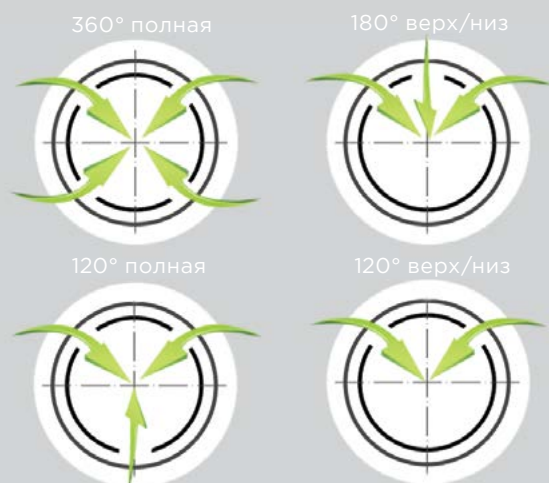
# Дренаж

Дренажная система глубокого заложения, разработанная на базе труб «Ростпайп» и систем пластиковых колодцев «Ростпроект», отличается высоким классом прочности и широкой линейкой диаметров.

Дренажные трубы Ростпайп SN10 применяются

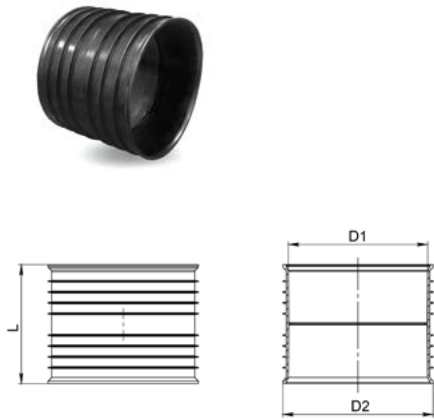
- при необходимости использовать трубы большого диаметра. Диаметр стандартных дренажных труб не превышает 200 мм. Диаметр дренажных труб Ростпайп от 110 до 1200 мм.
- при наличии нагрузок на трубу выше стандартной. Это может быть и высокая транспортная нагрузка (тяжелая техника, аэродром, железная дорога) и большая глубина заложения трубопровода (>2 метров). Кольцевая жесткость дренажных труб Ростпайп составляет 10 кН/м<sup>2</sup> (SN10), жесткость стандартных дренажных труб не превышает SN6.

Варианты перфорации дренажных труб:



110-  
1200 мм

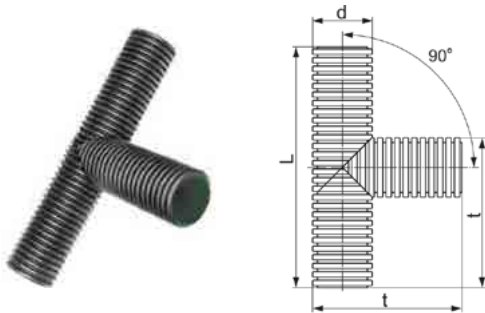
## Соединительная муфта



Ном. размер трубопровода DN/OD	Средний внутренний $\varnothing$ dim	Наружный $\varnothing$ D*	L, мм
110	111	125	183
160	162	178	200
200	201	217	220
250	252	271	210
315	315	336	270
400	401	430	362
500	501	533	430
630	631	670	433
800	802	847	236
1000	1003	1053	271
1200	1204	1270	634

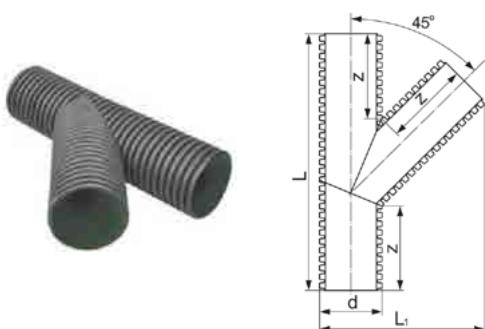
Ном. размер трубопровода DN/ID	Средний внутренний $\varnothing$ dim	Наружный $\varnothing$ D*	L, мм
200	225	244	193
300	366	404	274
400	489,5	535,5	334
500	606	656	422
600	723	779	449
800	968	1032	400

## Тройник 90° гофрированный



d	Масса, кг	t	L
110	0,71	315	520
125	0,84	330	535
160	2,8	395	630
200	2,2	445	690
250	4,7	610	970
315	9,1	765	1215
400	15,6	885	1370
500	28,9	1 090	1680
630	69,3	1 715	2800
800	131,8	1 875	2950
1000	201,4	2 100	3200
1200	279,6	2 235	3270

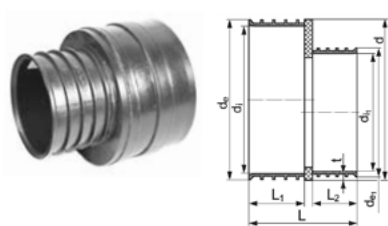
## Тройник 45° гофрированный



d	Масса, кг	t	L	L1
110	0,58	125	405	275
125	0,7	125	430	305
160	1,22	130	490	365
200	2,1	165	610	450
250	3,7	185	720	550
315	6,9	215	880	650
400	12,9	255	1080	855
500	23,9	300	1330	1070

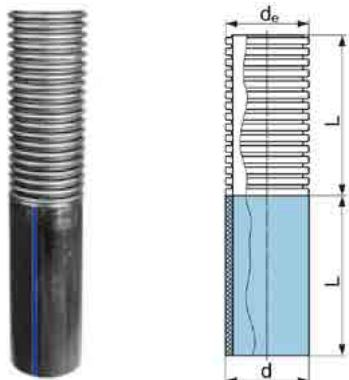


## Переход эксцентрический



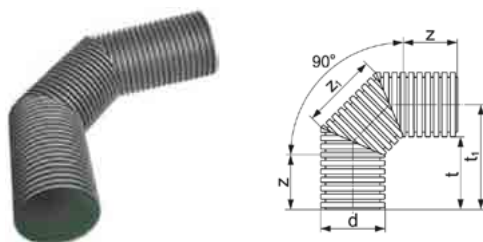
di-d1	Вес, кг	de-de1	d	L	L1	L2	t
125-110	0,29	139/122	142	190	90	90	0
160-110	0,46	174/122	176	200	100	90	0,5
160-125	0,46	174/139	176	200	100	90	1
200-110	0,72	216/122	220	210	110	90	4
200-125	0,72	216/139	220	210	110	90	4
200-160	0,68	216/174	220	220	110	100	3
250-110	1,1	272/122	270	225	115	90	8
250-125	1,11	272/139	270	225	115	90	8
250-160	1,07	272/174	270	225	115	100	7
250-200	1,04	272/216	270	235	115	110	4
315-110	1,87	339/122	340	230	130	90	13
315-125	1,87	339/139	340	230	130	90	13
315-160	1,83	339/174	340	240	130	100	12
315-200	1,81	339/216	340	250	130	110	9
315-250	1,76	339/272	340	255	130	115	5
400-110	3,25	430/122	426	260	155	90	20
400-125	3,25	430/139	426	260	155	90	20
400-160	3,2	430/174	426	270	155	100	19
400-200	3,15	430/216	426	280	155	110	16
400-250	3,08	430/272	426	285	155	115	12
400-315	3,1	430/339	426	300	155	130	7
500-110	4,42	537/122	530	285	180	90	28
500-125	4,42	537/139	530	285	180	90	28
500-160	5,37	537/174	530	295	180	100	27
500-200	5,32	537/216	530	305	180	110	24
500-250	5,24	537/272	530	310	180	115	20
500-315	5,27	537/339	530	325	180	130	15
500-400	5,25	537/430	530	350	180	155	8
630-110	8,58	669/122	660	325	220	90	39
630-160	8,53	669/174	660	335	220	100	39
630-200	8,48	669/216	660	345	220	110	36
630-250	8,41	669/272	660	350	220	115	31
630-315	8,43	669/339	660	365	220	130	27
630-400	8,41	669/430	660	390	220	155	20
630-500	8,65	669/534	660	415	220	180	12
800-400	14,12	870/430	840	410	240	155	33
800-500	14,36	870/537	840	435	240	180	25
800-630	14,99	870/669	840	475	240	220	14
1000-400	22,86	1090/430	1040	440	270	155	47
1000-500	23,1	1090/537	1040	465	270	180	39
1000-630	27,72	1090/669	1040	505	270	220	27
1200-400	31,65	1300/430	1200	500	330	155	57
1200-500	31,89	1300/537	1200	525	330	180	49
1200-630	32,51	1300/669	1200	625	330	220	38

## Переход Ростпайп-ПЭ



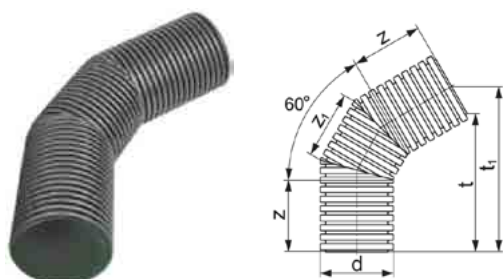
d	de	Вес, кг	L
110	110	1,25	350
125	125	1,57	350
160	160	2,88	400
200	200	4,34	400
250	250	7,61	450
315	315	12	450
400	400	21,3	500
500	500	33,1	500
630	630	61,5	600
800	630	101,7	600
1000	1000	221,4	850

## Отвод 90° гофрированный



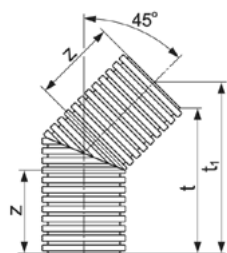
d	Масса, кг	z	z1	t	t1
110	0,6	175	172	232	284
125	0,75	185	187	244	297
160	1,32	192	238	267	348
200	2	197	291	286	392
250	4,3	325	360	433	554
315	7,6	355	424	470	628
400	13,1	360	505	483	683
500	25,2	460	645	623	875
630	40,3	470	782	654	971
800	100,3	800	1515	1385	1785
1000	159,2	900	1660	1471	1971
1200	240,7	1000	1740	1525	2125

## Отвод 60° гофрированный



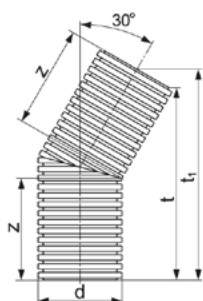
d	Масса, кг	z	z1	t	t1
110	0,54	180	126	328	379
125	0,67	190	143	351	410
160	1,19	200	194	394	462
200	1,8	212	237	430	469
250	3,9	337	280	632	746
315	7,1	398	334	740	884
400	12,5	412	447	819	993
500	22,6	485	538	961	1177
630	36,9	523	669	1071	1346
800	90,2	800	1170	1893	2195
1000	142,7	900	1300	2043	2420
1200	217,6	1000	1390	2200	2653

## Отвод 45° гофрированный



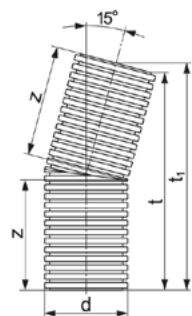
d	Масса, кг	z	t	t1
110	0,39	175	300	332
125	0,48	185	315	355
160	0,78	192	327	384
200	1,12	197	335	409
250	2,8	325	555	635
315	4,6	355	605	716
400	7,4	360	615	751
500	14,3	460	785	938
630	21,5	470	802	1022
800	67,5	865	1480	1756
1000	100,4	900	1536	1844
1200	160,1	1000	1750	2120

## Отвод 30° гофрированный



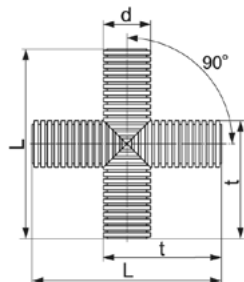
d	Масса, кг	z	t	t1
110	0,38	180	336	364
125	0,47	190	355	388
160	0,77	200	373	411
200	1,12	212	396	446
250	2,6	337	629	690
315	4,8	398	743	830
400	7,8	412	769	868
500	14	485	905	1026
630	21,8	523	976	1114
800	57	770	1461	1636
1000	93,4	870	1655	1873
1200	143,8	905	1689	1951

## Отвод 15° гофрированный



d	Масса, кг	z	t	t1
110	0,36	175	350	365
125	0,43	180	360	375
160	0,7	190	380	399
200	1,23	200	400	425
250	2,4	320	630	660
315	4,3	375	735	770
400	6,9	385	760	806
500	11,4	425	843	900
630	18,3	470	930	1004
800	49,8	720	1415	1506
1000	83,3	830	1648	1761
1200	123,6	880	1750	1885

## Крестовина гофрированная



d	Масса, кг	L	t
110	0,9	520	315
125	1,06	535	330
160	1,9	630	395
200	2,8	690	445
250	6	970	610
315	11,5	1215	765

## Заглушка на гладкий конец



d	Вес, кг	de	L
110	0,2	122	100
125	0,27	139	100
160	0,41	174	110
200	0,73	216	125
250	1,12	272	130
315	1,88	339	145
400	3,28	430	170
500	5,45	537	195
630	8,9	669	235

## Заглушка в раструб



d	Масса, кг	de	L
110	0,2	122	100
125	0,27	139	100
160	0,41	174	110
200	0,73	216	125
250	1,12	272	130
315	1,88	339	145
400	3,28	430	170
500	5,45	537	195
630	8,9	669	235

## Переход с трубы Ростпайп на раструб трубы ПВХ



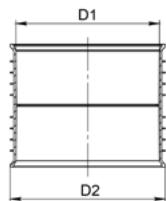
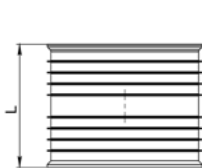
Ном.размер трубопровода DN/ID	Артикул	Внутренний ø раструба, мм	Наружный ø перехода на ПВХ, мм
160	25350160	160	160
200	25350200	200	200
250	25350250	250	250
315	25350310	315	315
300	под заказ	300	315
400	25350500	400	400
400	под заказ	400	400
500	под заказ	500	500

## Переход Ростпайп на ПВХ



Ном.размер трубопровода DN/ID	Артикул	Внутренний размер адаптера, мм
160	25610160	160
200	25610200	200
250	25610250	250
315	25610310	315
400	25610400	400

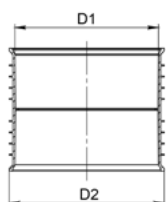
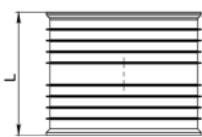
## Переход Ростпайп на ж/б трубу



Ном. размер трубопровода DN/OD	Средний внутренний $\varnothing$ dim	Наружный $\varnothing$ D*	L, мм
110	111	125	183
160	162	178	200
200	201	217	220
250	252	271	210
315	315	336	270
400	401	430	362
500	501	533	430
630	631	670	433
800	802	847	236
1000	1003	1053	271
1200	1204	1270	634

Ном. размер трубопровода DN/ID	Средний внутренний $\varnothing$ dim	Наружный $\varnothing$ D*	L, мм
200	225	244	193
300	366	404	274
400	489,5	535,5	334
500	606	656	422
600	723	779	449
800	968	1032	400

## Переход Ростпайп на ж/б колодец



Ном. размер трубопровода DN/OD	Средний внутренний $\varnothing$ dim	Наружный $\varnothing$ D*	L, мм
110	111	125	183
160	162	178	200
200	201	217	220
250	252	271	210
315	315	336	270
400	401	430	362
500	501	533	430
630	631	670	433
800	802	847	236
1000	1003	1053	271
1200	1204	1270	634

Ном. размер трубопровода DN/ID	Средний внутренний $\varnothing$ dim	Наружный $\varnothing$ D*	L, мм
200	225	244	193
300	366	404	274
400	489,5	535,5	334
500	606	656	422
600	723	779	449
800	968	1032	400



## Гидравлический расчет трубопроводов

Гидравлические характеристики коллекторов определяются их наибольшей пропускной способностью при заданном уклоне и площади живого сечения потока.

Для проектирования бытовых водоотводящих сетей принимается безнапорный режим движения жидкости с частичным (0,5-0,8) наполнением труб. В сетях, предназначенных для транспортировки дождевых вод, расчетные расходы наблюдаются не чаще одного раза в несколько лет. Следовательно, водоотводящие сети работают в безнапорном режиме при частичном заполнении. Этот режим обладает рядом преимуществ перед напорным.

В бытовых и производственно-бытовых сетях необходимо обеспечивать некоторый резерв живого сечения трубопровода. Через свободную от воды верхнюю часть сечения трубы осуществляется вентиляция разветвленной водоотводящей сети. При этом из трубопровода непрерывно удаляются образующиеся в воде газы, которые вызывают коррозию трубопроводов и сооружений на них, осложняют эксплуатацию водоотводящих сетей и т.п.

### Расчет гидравлических параметров

Гидравлический расчет трубопроводов круглого сечения заключается в определении диаметра  $d$  (м), наполнения  $h/d$  (в долях диаметра), скорости течения потока  $v$  (м/с), гидравлического уклона  $i$  при заданном расходе  $q$  (м<sup>3</sup>/с). Основной гидравлической характеристикой потока является гидравлический радиус

$$R=W/X, \text{ где}$$

В сточных водах также содержатся нерастворенные примеси органического и минерального происхождения. Первые имеют небольшую плотность и хорошо транспортируются потоком воды. Вторые (песок, бой стекла, шлаки и др.) имеют значительную плотность и транспортируются лишь при определенных скоростях турбулентного режима движения жидкости. Важнейшим условием проектирования водоотводящих сетей является обеспечение в трубопроводах при расчетных расходах необходимых скоростей движения жидкости, исключающих образование плотных несмываемых отложений.

Для проведения гидравлических расчетов гофрированных двухслойных труб Ростпайп могут использоваться гидравлические формулы, номограммы и таблицы в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования»

$W$  – площадь живого сечения потока, м<sup>2</sup>

$X$  – длина смоченного периметра трубы в плоскости, перпендикулярной вектору скорости, м.

Для удобства проведения гидравлического расчета для различных значений наполнений в трубах в интервале от  $h/d = 0,1$  до  $h/d = 1$  подсчитаны значения гидравлических параметров.

#### Расчетные значения гидравлических параметров труб.

Наполнение в долях диаметра ( $h/d$ )	Площадь живого сечения в долях квадрата диаметра ( $w/d^2$ )	Смоченный периметр в долях диаметра ( $X/d$ )	Гидравлический радиус в долях диаметра ( $R/d$ )
0,1	0,0409	0,6441	0,0625
0,2	0,1118	0,9270	0,1206
0,3	0,1982	1,1597	0,1709
0,4	0,2934	1,3697	0,2142
0,5	0,3927	1,5708	0,2500

### Расчетные значения гидравлических параметров труб.

Наполнение в долях диаметра (h/d)	Площадь живого сечения в долях квадрата диаметра (w/d <sup>2</sup> )	Смоченный периметр в долях диаметра (X/d)	Гидравлический радиус в долях диаметра (R/d)
0,6	0,4920	1,7723	0,2776
0,7	0,5872	1,9825	0,2962
0,8	0,6736	2,2143	0,3042
0,9	0,7445	2,4983	0,2980

### Значения минимально допустимых уклонов в зависимости от диаметра трубопровода

Минимально допустимые диаметры и уклоны, обеспечивающие в трубах самоочищающие скорости, необходимо подбирать, исходя из опыта эксплуатации водоотводящих сетей. Минимальный диаметр бытовой городской водоотводящей уличной сети следует принимать равным  $d = 200$  мм, внутриквартальной сети –  $d = 160$  мм. Минимальный диаметр дождевой и редко используемой общесплавной системы водоотведения уличной сети следует

принимать  $d = 250$  мм, внутриквартальной сети –  $d = 200$  мм. Минимальный уклон трубопроводов любого назначения должен обеспечивать самоочищающую скорость потока в отношении расчетной частицы песка шарообразной формы размером 500 мк и плотностью  $\rho = 2500$  кг/м<sup>3</sup>. Принятые на основании опыта эксплуатации значения минимальных уклонов, соответствующих различным минимальным диаметрам, представленным ниже.

### Значения минимально допустимых уклонов в зависимости от диаметра для внутриквартальных сетей.

Значения d, мм	110	160-200
Значения минимального уклона $i$	0,009	0,007-0,005

При диаметрах трубопроводов  $d = 200$  мм и выше наименьший уклон  $i$  определяют по формуле:  $i_{\min} = a_i/d$ , где

$d$  – диаметр трубопровода в мм;  
 $a_i$  – коэффициент.  
 Значения  $d$  и  $a_i$  представлены в таблице 9

### Рекомендуемые значения коэффициента $a_i$ для определения минимального уклона по формуле в зависимости от диаметра $d$ .

Значения d, мм	250	315	400	500	630	800	1000	1200
Значения $a_i$	1	1	1	1	1,1	1,1	1,3	1,3

### Рекомендуемые наполнения в самотечных трубопроводах

Частичное наполнение самотечных трубопроводов обеспечивает удаление из них газов, а также пропуск неучтенных возможных допол-

нительных расходов сточных вод. Оптимальные наполнения в трубах различных диаметров представлены ниже.

### Значения рекомендуемых наполнений в трубах для бытовой канализации.

d, мм	110	160-315	400	500-800	1000-1200
Наполнение h/d	0,5	0,6	0,7	0,75	0,8

Для водостоков и низкоконцентрированных промстоков рекомендуется более полное заполнение трубопроводов, так как максималь-

ные расчетные расходы воды происходят через значительные интервалы времени.

### Значения рекомендуемых наполнений для водостоков и низкоконцентрированных промстоков.

d, мм	110-250	315-500	630-1200
Наполнение h/d	0,8	0,9	1

### Определение скорости потока сточных вод

Значения скоростей принимают в зависимости от условий канализования. При минимальных уклонах, имеющих место в большинстве случаев на практике, принимают минимально допустимые скорости, при которых происходит удовлетворительная работа водоотводящих

сетей. Эти минимально допустимые скорости зависят от транспортирующей способности потока и определяются условиями осаждения механических примесей на лоток трубы.

### Зависимость минимальной скорости потока от диаметра трубы.

d, мм	110-250	315-400	500	630-800	1000-1200
$V_{min}$ , м/с	0,7	0,8	0,9	1	1,15

### Формулы для гидравлического расчета безнапорной водоотводящей сети из пластмассовых труб

Гидравлический расчет водоотводящих сетей выполняют с помощью формул равномерного установившегося движения жидкости в самотечном безнапорном потоке.

Вычисления проводятся с использованием формулы расхода:

$$q = WV, \text{ где}$$

**q** - расход стоков, м<sup>3</sup>/с;

**W** - площадь живого сечения потока, м<sup>2</sup>;

**V** - средняя скорость потока, м/с;

и формулы Дарси для определения гидравлического уклона:

$$i = \frac{\lambda_{п}}{4R} \cdot \frac{v^2}{2g}, \text{ где}$$

**i** - уклон трубы, принимается численно равным гидравлическому уклону свободной поверхности воды при равномерном установившемся движении потока;

**R** - гидравлический радиус, м;

**g** - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

**$\lambda_{п}$**  - коэффициент гидравлического трения пластмассовых труб.

Экспериментальные гидравлические исследования, выполненные в России на пластмассовых трубах диаметром 110, 160 и 225 мм на водопроводной воде и промстоках, показали, что коэффициент гидравлического трения пластмассовых труб при небольших наполнениях ( $h/d = 0,3$ ) подчиняется закону гидравлически гладких труб. При значениях наполнений более  $h/d = 0,3$  сопротивление может несколько возрасть из-за возможности возникновения локальной турбулентности вблизи внутренней поверхности пластмассовых труб. Для учета воздействия фактуры внутренней поверхности на гидравлическое сопротивление рекомендуется использовать безразмерный поправочный параметр  $k$ , зависящий от наполнения трубопровода  $h/d$ , представленный в таблице.

### Значения рекомендуемых наполнений для водостоков и низкоконцентрированных промстоков.

Наполнение h/d	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
k	1,00	1,00	1,00	1,07	1,13	1,19	1,24	1,25	1,25	1,25



Коэффициент гидравлического трения пластмассовых труб при самотечном движении потока жидкости определяют, используя значения коэффициента  $k$ , представленные в таблице 13, по формуле:

$$\lambda_{\text{п}} = k \cdot \lambda_{\text{г}}$$

$\lambda_{\text{г}}$ , коэффициент гидравлического трения гидравлически гладких труб.

Способ вычисления коэффициента  $\lambda_{\text{г}}$  зависит от режима работы трубопровода и характера движения в нем жидкости, которые

описываются числом Рейнольдса ( $Re$ ).

$$Re = v \cdot 4R / V,$$

где:  $v$  - средняя скорость потока, м/с;

$R$  - гидравлический радиус, м;

$V$  - значение кинематической вязкости жидкости, при температуре 20°C  $V = 1,03 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с.

Для расчета коэффициента  $\lambda_{\text{г}}$  существует несколько разных методик. При наших условиях коэффициент  $\lambda_{\text{г}}$  рекомендуется определять по формуле Блазиуса:

$$\lambda_{\text{г}} = 0,3164 / Re^{0,25}$$

## Составление таблиц для гидравлического расчета двухслойных гофрированных труб Ростпайп

Гидравлический расчет самотечных трубопроводов должен выполняться для температуры сточных вод, близкой к значению 20°C.

Для каждого выбранного диаметра трубопровода рассчитываются значения пропускной способности (расхода сточных вод)  $q$  (л/с) и скорости потока  $v$  (м/с) для различных значений наполнений  $h/d$  и уклона трубопровода  $i$ .

Значения гидравлических параметров работы трубопроводов подсчитаны по методике расчета, изложенной выше, с учетом величин проходных диаметров для труб Ростпайп. С учетом уточнения условных проходов для двухслойных гофрированных труб Ростпайп

гидравлические параметры, представленные в настоящих таблицах, несколько отличаются от соответствующих параметров, представленных в справочном пособии.

Возможные отклонения от табличных величин на практике могут объясняться влиянием локальных характеристик движения жидкости в трубе на гидравлические параметры самотечного трубопровода. При необходимости, исходя из опыта эксплуатации или после соответствующих гидравлических испытаний для каждого диаметра труб, в рассчитанные гидравлические параметры могут быть внесены поправочные коэффициенты.

Расход $q$ , л/с	Скорость $v$ , м/с	Наполнение $h/d$	$i_{\text{min}}$	$d$ , мм
<5	-	-	0,009	125
<5	-	-	0,007	160
5	0,84	0,3	0,004	200
10	1,08	0,4	0,005	200
20	0,98	0,6	0,005	250
50	1,08	0,7	0,0025	315
100	1,26	0,6	0,0025	400
200	1,46	0,75	0,0025	500
500	1,17	0,75	0,0017	630
500	1,17	0,75	0,0014	800
1000	1,17	0,8	0,0013	1000
1000	1,17	0,8	0,0011	1200

Участки с пропускной способностью  $q < 5$  л/с не рассчитываются. Значения скоростей принимаются не ниже указанных по техническим условиям эксплуатации. Значения наполнений принимаются не выше указанных по техническим условиям эксплуатации.

# Таблицы гидравлических расчетов

## DN/OD 110 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0002	q	0,02	0,09	0,2	0,35	0,51	0,69	0,86	1	1,09	1,02
	v	0,06	0,1	0,12	0,15	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,16
0,00025	q	0,02	0,1	0,22	0,39	0,57	0,77	0,96	1,12	1,22	1,15
	v	0,07	0,11	0,14	0,16	0,18	0,19	0,2	0,21	0,2	0,18
0,0003	q	0,03	0,11	0,25	0,42	0,63	0,84	1,05	1,23	1,34	1,25
	v	0,08	0,12	0,15	0,18	0,2	0,21	0,22	0,22	0,22	0,2
0,0004	q	0,03	0,13	0,28	0,49	0,72	0,97	1,21	1,42	1,54	1,45
	v	0,09	0,14	0,18	0,21	0,23	0,24	0,26	0,26	0,26	0,23
0,0005	q	0,03	0,14	0,32	0,55	0,81	1,09	1,36	1,58	1,73	1,62
	v	0,1	0,16	0,2	0,23	0,25	0,27	0,29	0,29	0,29	0,25
0,001	q	0,05	0,2	0,45	0,77	1,14	1,54	1,92	2,24	2,44	2,29
	v	0,14	0,22	0,28	0,32	0,36	0,39	0,4	0,41	0,4	0,36
0,0015	q	0,06	0,25	0,55	0,95	1,4	1,88	2,35	2,74	2,99	2,8
	v	0,18	0,27	0,34	0,4	0,44	0,47	0,49	0,5	0,5	0,44
0,002	q	0,07	0,28	0,63	1,09	1,62	2,18	2,71	3,17	3,45	3,24
	v	0,2	0,31	0,4	0,46	0,51	0,55	0,57	0,58	0,57	0,51
0,0025	q	0,08	0,32	0,71	1,22	1,81	2,43	3,03	3,54	3,86	3,62
	v	0,23	0,35	0,44	0,51	0,57	0,61	0,64	0,65	0,64	0,57
0,003	q	0,08	0,35	0,78	1,34	1,98	2,67	3,32	3,88	4,23	3,97
	v	0,25	0,38	0,48	0,56	0,62	0,67	0,7	0,71	0,7	0,62
0,0035	q	0,09	0,38	0,84	1,44	2,14	2,88	3,59	4,19	4,57	4,28
	v	0,27	0,41	0,52	0,61	0,67	0,72	0,75	0,77	0,76	0,67
0,004	q	0,1	0,4	0,9	1,54	2,29	3,08	3,83	4,48	4,88	4,58
	v	0,29	0,44	0,56	0,65	0,72	0,77	0,81	0,82	0,81	0,72
0,0045	q	0,1	0,43	0,95	1,64	2,43	3,26	4,07	4,75	5,18	4,86
	v	0,31	0,47	0,59	0,69	0,76	0,82	0,86	0,87	0,86	0,76
0,005	q	0,11	0,45	1	1,73	2,56	3,44	4,29	5,01	5,46	5,12
	v	0,32	0,5	0,62	0,73	0,8	0,86	0,9	0,92	0,91	0,81
0,006	q	0,12	0,49	1,1	1,89	2,8	3,77	4,7	5,48	5,98	5,61
	v	0,35	0,54	0,68	0,8	0,88	0,95	0,99	1,01	0,99	0,88
0,007	q	0,13	0,53	1,19	2,04	3,03	4,07	5,07	5,92	6,46	6,06
	v	0,38	0,59	0,74	0,86	0,95	1,02	1,07	1,09	1,07	0,95
0,008	q	0,14	0,57	1,27	2,18	3,24	4,35	5,42	6,33	6,9	6,48
	v	0,41	0,63	0,79	0,92	1,02	1,09	1,14	1,16	1,14	1,02
0,009	q	0,14	0,6	1,35	2,31	3,43	4,62	5,75	6,72	7,32	6,87
	v	0,43	0,66	0,84	0,97	1,08	1,16	1,21	1,23	1,21	1,08
0,01	q	0,15	0,63	1,42	2,44	3,62	4,87	6,06	7,08	7,72	7,24
	v	0,46	0,7	0,88	1,03	1,14	1,22	1,28	1,3	1,28	1,14
0,02	q	0,21	0,9	2,01	3,45	5,12	6,88	8,58	10,01	10,92	10,24
	v	0,65	0,99	1,25	1,45	1,61	1,73	1,8	1,84	1,81	1,61
0,04	q	0,3	1,27	2,84	4,88	7,24	9,73	12,13	14,16	15,44	14,48
	v	0,91	1,4	1,77	2,05	2,28	2,44	2,55	2,6	2,56	2,28
0,06	q	0,37	1,55	3,47	5,98	8,87	11,92	14,85	17,34	18,91	17,74
	v	1,12	1,72	2,16	2,52	2,79	2,99	3,12	3,18	3,14	2,79
0,08	q	0,43	1,79	4,01	6,9	10,24	13,76	17,15	20,02	21,83	20,48
	v	1,29	1,98	2,5	2,9	3,22	3,45	3,61	3,67	3,62	3,22
0,1	q	0,48	2,01	4,48	7,72	11,45	15,39	19,17	22,39	24,41	22,9
	v	1,44	2,21	2,79	3,25	3,6	3,86	4,03	4,1	4,05	3,6
0,12	q	0,52	2,2	4,91	8,45	12,54	16,86	21	24,52	26,74	25,09
	v	1,58	2,43	3,06	3,56	3,94	4,23	4,42	4,5	4,43	3,94
0,14	q	0,57	2,37	5,31	9,13	13,55	18,21	22,69	26,49	28,88	27,1
	v	1,71	2,62	3,31	3,84	4,26	4,57	4,77	4,86	4,79	4,26
0,16	q	0,6	2,54	5,67	9,76	14,48	19,46	24,25	28,32	30,87	28,97
	v	1,83	2,8	3,53	4,11	4,55	4,88	5,1	5,19	5,12	4,55
0,18	q	0,64	2,69	6,02	10,35	15,36	20,64	25,73	30,03	32,75	30,72
	v	1,94	2,97	3,75	4,36	4,83	5,18	5,41	5,51	5,43	4,83
0,2	q	0,68	2,84	6,34	10,91	16,19	21,76	27,12	31,66	34,52	32,39
	v	2,04	3,13	3,95	4,59	5,09	5,46	5,7	5,8	5,72	5,09
0,25	q	0,76	3,17	7,09	12,2	18,1	24,33	30,32	35,39	38,59	36,21
	v	2,28	3,5	4,42	5,14	5,69	6,11	6,38	6,49	6,4	5,69

## DN/OD 125 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0002	q	0,03	0,14	0,3	0,52	0,77	1,04	1,29	1,51	1,65	1,54
	v	0,07	0,11	0,14	0,16	0,18	0,19	0,2	0,2	0,2	0,18
0,00025	q	0,04	0,15	0,34	0,58	0,86	1,16	1,45	1,69	1,84	1,73
	v	0,08	0,12	0,15	0,18	0,2	0,21	0,22	0,23	0,22	0,2
0,0003	q	0,04	0,17	0,37	0,64	0,95	1,27	1,58	1,85	2,02	1,89
	v	0,09	0,13	0,17	0,2	0,22	0,23	0,24	0,25	0,25	0,22
0,0004	q	0,05	0,19	0,43	0,74	1,09	1,47	1,83	2,14	2,33	2,18
	v	0,1	0,16	0,2	0,23	0,25	0,27	0,28	0,29	0,28	0,25
0,0005	q	0,05	0,21	0,48	0,82	1,22	1,64	2,05	2,39	2,6	2,44
	v	0,11	0,17	0,22	0,25	0,28	0,3	0,32	0,32	0,32	0,28
0,001	q	0,07	0,3	0,68	1,16	1,73	2,32	2,89	3,38	3,68	3,45
	v	0,16	0,25	0,31	0,36	0,4	0,43	0,45	0,45	0,45	0,4
0,0015	q	0,09	0,37	0,83	1,43	2,12	2,84	3,54	4,14	4,51	4,23
	v	0,2	0,3	0,38	0,44	0,49	0,52	0,55	0,56	0,55	0,49
0,002	q	0,1	0,43	0,96	1,65	2,44	3,28	4,09	4,78	5,21	4,89
	v	0,23	0,35	0,44	0,51	0,56	0,61	0,63	0,64	0,63	0,56
0,0025	q	0,11	0,48	1,07	1,84	2,73	3,67	4,57	5,34	5,82	5,46
	v	0,25	0,39	0,49	0,57	0,63	0,68	0,71	0,72	0,71	0,63
0,003	q	0,12	0,52	1,17	2,02	2,99	4,02	5,01	5,85	6,38	5,98
	v	0,28	0,43	0,54	0,62	0,69	0,74	0,77	0,79	0,78	0,69
0,0035	q	0,13	0,57	1,27	2,18	3,23	4,34	5,41	6,32	6,89	6,46
	v	0,3	0,46	0,58	0,67	0,75	0,8	0,84	0,85	0,84	0,75
0,004	q	0,14	0,6	1,35	2,33	3,45	4,64	5,78	6,75	7,36	6,91
	v	0,32	0,49	0,62	0,72	0,8	0,86	0,89	0,91	0,9	0,8
0,0045	q	0,15	0,64	1,43	2,47	3,66	4,92	6,14	7,16	7,81	7,33
	v	0,34	0,52	0,66	0,76	0,85	0,91	0,95	0,96	0,95	0,85
0,005	q	0,16	0,68	1,51	2,6	3,86	5,19	6,47	7,55	8,23	7,72
	v	0,36	0,55	0,69	0,8	0,89	0,96	1	1,02	1	0,89
0,006	q	0,18	0,74	1,66	2,85	4,23	5,69	7,08	8,27	9,02	8,46
	v	0,39	0,6	0,76	0,88	0,98	1,05	1,09	1,11	1,1	0,98
0,007	q	0,19	0,8	1,79	3,08	4,57	6,14	7,65	8,93	9,74	9,14
	v	0,42	0,65	0,82	0,95	1,06	1,13	1,18	1,2	1,19	1,06
0,008	q	0,2	0,86	1,91	3,29	4,88	6,56	8,18	9,55	10,41	9,77
	v	0,45	0,69	0,88	1,02	1,13	1,21	1,26	1,29	1,27	1,13
0,009	q	0,22	0,91	2,03	3,49	5,18	6,96	8,68	10,13	11,05	10,36
	v	0,48	0,74	0,93	1,08	1,2	1,28	1,34	1,36	1,35	1,2
0,01	q	0,23	0,96	2,14	3,68	5,46	7,34	9,15	10,68	11,64	10,92
	v	0,51	0,78	0,98	1,14	1,26	1,35	1,41	1,44	1,42	1,26
0,02	q	0,32	1,35	3,02	5,21	7,72	10,38	12,94	15,1	16,47	15,45
	v	0,72	1,1	1,38	1,61	1,78	1,91	2	2,03	2,01	1,78
0,04	q	0,46	1,91	4,28	7,36	10,92	14,68	18,29	21,36	23,29	21,85
	v	1,01	1,55	1,96	2,28	2,52	2,71	2,83	2,88	2,84	2,52
0,06	q	0,56	2,34	5,24	9,02	13,38	17,98	22,4	26,16	28,52	26,76
	v	1,24	1,9	2,4	2,79	3,09	3,31	3,46	3,52	3,48	3,09
0,08	q	0,64	2,71	6,05	10,41	15,45	20,76	25,87	30,2	32,93	30,9
	v	1,43	2,19	2,77	3,22	3,57	3,83	4	4,07	4,01	3,57
0,1	q	0,72	3,02	6,76	11,64	17,27	23,21	28,92	33,77	36,82	34,54
	v	1,6	2,45	3,1	3,6	3,99	4,28	4,47	4,55	4,49	3,99
0,12	q	0,79	3,31	7,41	12,75	18,92	25,43	31,68	36,99	40,33	37,84
	v	1,75	2,69	3,39	3,94	4,37	4,69	4,89	4,98	4,91	4,37
0,14	q	0,85	3,58	8	13,77	20,43	27,46	34,22	39,95	43,56	40,87
	v	1,89	2,9	3,66	4,26	4,72	5,06	5,29	5,38	5,31	4,72
0,16	q	0,91	3,83	8,56	14,72	21,84	29,36	36,59	42,71	46,57	43,69
	v	2,02	3,1	3,92	4,55	5,05	5,41	5,65	5,75	5,67	5,05
0,18	q	0,97	4,06	9,07	15,62	23,17	31,14	38,81	45,3	49,4	46,35
	v	2,15	3,29	4,15	4,83	5,35	5,74	5,99	6,1	6,02	5,35
0,2	q	1,02	4,28	9,57	16,46	24,42	32,82	40,9	47,75	52,07	48,85
	v	2,26	3,47	4,38	5,09	5,64	6,05	6,32	6,43	6,34	5,64
0,25	q	1,14	4,78	10,69	18,4	27,31	36,7	45,73	53,39	58,21	54,62
	v	2,53	3,88	4,9	5,69	6,31	6,77	7,07	7,19	7,09	6,31

# Таблицы гидравлических расчетов

## DN/OD 160

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0002	q	0,06	0,26	0,58	1	1,48	1,99	2,48	2,89	3,16	2,96
	v	0,08	0,13	0,16	0,19	0,21	0,23	0,24	0,24	0,24	0,21
0,00025	q	0,07	0,29	0,65	1,12	1,65	2,22	2,77	3,24	3,53	3,31
	v	0,09	0,14	0,18	0,21	0,23	0,25	0,26	0,27	0,26	0,23
0,0003	q	0,08	0,32	0,71	1,22	1,81	2,44	3,04	3,54	3,86	3,63
	v	0,1	0,16	0,2	0,23	0,26	0,28	0,29	0,29	0,29	0,26
0,0004	q	0,09	0,37	0,82	1,41	2,09	2,81	3,51	4,09	4,46	4,19
	v	0,12	0,18	0,23	0,27	0,3	0,32	0,33	0,34	0,33	0,3
0,0005	q	0,1	0,41	0,92	1,58	2,34	3,14	3,92	4,58	4,99	4,68
	v	0,13	0,2	0,26	0,3	0,33	0,36	0,37	0,38	0,37	0,33
0,001	q	0,14	0,58	1,3	2,23	3,31	4,45	5,54	6,47	7,06	6,62
	v	0,19	0,29	0,36	0,42	0,47	0,5	0,53	0,54	0,53	0,47
0,0015	q	0,17	0,71	1,59	2,73	4,05	5,45	6,79	7,92	8,64	8,11
	v	0,23	0,35	0,45	0,52	0,57	0,62	0,64	0,66	0,65	0,57
0,002	q	0,2	0,82	1,83	3,15	4,68	6,29	7,84	9,15	9,98	9,36
	v	0,27	0,41	0,52	0,6	0,66	0,71	0,74	0,76	0,75	0,66
0,0025	q	0,22	0,92	2,05	3,53	5,23	7,03	8,76	10,23	11,16	10,47
	v	0,3	0,46	0,58	0,67	0,74	0,8	0,83	0,85	0,83	0,74
0,003	q	0,24	1	2,24	3,86	5,73	7,7	9,6	11,21	12,22	11,46
	v	0,33	0,5	0,63	0,73	0,81	0,87	0,91	0,93	0,91	0,81
0,0035	q	0,26	1,08	2,42	4,17	6,19	8,32	10,37	12,11	13,2	12,38
	v	0,35	0,54	0,68	0,79	0,88	0,94	0,98	1	0,99	0,88
0,004	q	0,28	1,16	2,59	4,46	6,62	8,9	11,08	12,94	14,11	13,24
	v	0,38	0,58	0,73	0,85	0,94	1,01	1,05	1,07	1,06	0,94
0,0045	q	0,29	1,23	2,75	4,73	7,02	9,43	11,76	13,73	14,97	14,04
	v	0,4	0,61	0,77	0,9	1	1,07	1,12	1,14	1,12	1
0,005	q	0,31	1,3	2,9	4,99	7,4	9,94	12,39	14,47	15,78	14,8
	v	0,42	0,65	0,81	0,95	1,05	1,13	1,18	1,2	1,18	1,05
0,006	q	0,34	1,42	3,17	5,46	8,11	10,89	13,58	15,85	17,28	16,21
	v	0,46	0,71	0,89	1,04	1,15	1,23	1,29	1,31	1,29	1,15
0,007	q	0,37	1,53	3,43	5,9	8,76	11,77	14,66	17,12	18,67	17,51
	v	0,5	0,76	0,96	1,12	1,24	1,33	1,39	1,42	1,4	1,24
0,008	q	0,39	1,64	3,67	6,31	9,36	12,58	15,68	18,3	19,95	18,72
	v	0,53	0,82	1,03	1,2	1,33	1,42	1,49	1,51	1,49	1,33
0,009	q	0,41	1,74	3,89	6,69	9,93	13,34	16,63	19,41	21,17	19,86
	v	0,56	0,87	1,09	1,27	1,41	1,51	1,58	1,61	1,58	1,41
0,01	q	0,44	1,83	4,1	7,05	10,46	14,06	17,53	20,46	22,31	20,93
	v	0,6	0,91	1,15	1,34	1,48	1,59	1,66	1,69	1,67	1,48
0,02	q	0,62	2,59	5,8	9,97	14,8	19,89	24,79	28,94	31,55	29,6
	v	0,84	1,29	1,63	1,89	2,1	2,25	2,35	2,39	2,36	2,1
0,04	q	0,87	3,67	8,2	14,11	20,93	28,13	35,05	40,92	44,62	41,86
	v	1,19	1,83	2,3	2,68	2,97	3,18	3,32	3,38	3,34	2,97
0,06	q	1,07	4,49	10,04	17,28	25,63	34,45	42,93	50,12	54,65	51,27
	v	1,46	2,24	2,82	3,28	3,64	3,9	4,07	4,14	4,09	3,64
0,08	q	1,24	5,18	11,59	19,95	29,6	39,78	49,57	57,87	63,1	59,2
	v	1,68	2,58	3,26	3,79	4,2	4,5	4,7	4,79	4,72	4,2
0,1	q	1,38	5,8	12,96	22,3	33,09	44,48	55,42	64,7	70,55	66,19
	v	1,88	2,89	3,64	4,23	4,69	5,04	5,26	5,35	5,28	4,69
0,12	q	1,51	6,35	14,2	24,43	36,25	48,72	60,71	70,88	77,28	72,51
	v	2,06	3,16	3,99	4,64	5,14	5,52	5,76	5,86	5,78	5,14
0,14	q	1,63	6,86	15,34	26,39	39,16	52,62	65,58	76,56	83,48	78,32
	v	2,23	3,42	4,31	5,01	5,55	5,96	6,22	6,33	6,25	5,55
0,16	q	1,75	7,33	16,39	28,21	41,86	56,26	70,11	81,85	89,24	83,73
	v	2,38	3,65	4,61	5,36	5,94	6,37	6,65	6,77	6,68	5,94
0,18	q	1,85	7,78	17,39	29,92	44,4	59,67	74,36	86,81	94,65	88,81
	v	2,53	3,87	4,89	5,68	6,3	6,76	7,05	7,18	7,08	6,3
0,2	q	1,95	8,2	18,33	31,54	46,8	62,9	78,38	91,51	99,77	93,61
	v	2,66	4,08	5,15	5,99	6,64	7,12	7,43	7,57	7,46	6,64
0,25	q	2,18	9,16	20,49	35,26	52,32	70,32	87,63	102,31	111,55	104,66
	v	2,98	4,56	5,76	6,7	7,42	7,96	8,31	8,46	8,35	7,42

## DN/OD 200 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0001	q	0,08	0,33	0,74	1,27	1,88	2,53	3,15	3,68	4,01	3,77
	v	0,07	0,11	0,13	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2	0,19	0,17
0,0002	q	0,11	0,47	1,04	1,79	2,66	3,58	4,46	5,2	5,68	5,32
	v	0,1	0,15	0,19	0,22	0,24	0,26	0,27	0,28	0,27	0,24
0,00025	q	0,12	0,52	1,17	2,01	2,98	4	4,98	5,82	6,35	5,95
	v	0,11	0,17	0,21	0,25	0,27	0,29	0,3	0,31	0,31	0,27
0,0003	q	0,14	0,57	1,28	2,2	3,26	4,38	5,46	6,37	6,95	6,52
	v	0,12	0,18	0,23	0,27	0,3	0,32	0,33	0,34	0,33	0,3
0,0004	q	0,16	0,66	1,47	2,54	3,76	5,06	6,31	7,36	8,03	7,53
	v	0,14	0,21	0,27	0,31	0,34	0,37	0,39	0,39	0,39	0,34
0,0005	q	0,18	0,74	1,65	2,84	4,21	5,66	7,05	8,23	8,97	8,42
	v	0,15	0,24	0,3	0,35	0,38	0,41	0,43	0,44	0,43	0,38
0,001	q	0,25	1,04	2,33	4,01	5,95	8	9,97	11,64	12,69	11,91
	v	0,22	0,33	0,42	0,49	0,54	0,58	0,61	0,62	0,61	0,54
0,0015	q	0,3	1,28	2,86	4,91	7,29	9,8	12,21	14,25	15,54	14,58
	v	0,27	0,41	0,52	0,6	0,67	0,71	0,75	0,76	0,75	0,67
0,002	q	0,35	1,47	3,3	5,67	8,42	11,31	14,1	16,46	17,95	16,84
	v	0,31	0,47	0,6	0,69	0,77	0,82	0,86	0,88	0,86	0,77
0,0025	q	0,39	1,65	3,69	6,34	9,41	12,65	15,76	18,4	20,06	18,83
	v	0,34	0,53	0,67	0,78	0,86	0,92	0,96	0,98	0,97	0,86
0,003	q	0,43	1,81	4,04	6,95	10,31	13,86	17,27	20,16	21,98	20,62
	v	0,38	0,58	0,73	0,85	0,94	1,01	1,05	1,07	1,06	0,94
0,0035	q	0,46	1,95	4,36	7,51	11,14	14,97	18,65	21,77	23,74	22,27
	v	0,41	0,63	0,79	0,92	1,02	1,09	1,14	1,16	1,14	1,02
0,004	q	0,5	2,09	4,66	8,02	11,9	16	19,94	23,28	25,38	23,81
	v	0,44	0,67	0,84	0,98	1,09	1,17	1,22	1,24	1,22	1,09
0,0045	q	0,53	2,21	4,95	8,51	12,63	16,97	21,15	24,69	26,92	25,26
	v	0,46	0,71	0,9	1,04	1,15	1,24	1,29	1,31	1,3	1,15
0,005	q	0,56	2,33	5,21	8,97	13,31	17,89	22,29	26,02	28,38	26,62
	v	0,49	0,75	0,94	1,1	1,22	1,3	1,36	1,39	1,37	1,22
0,006	q	0,61	2,55	5,71	9,83	14,58	19,6	24,42	28,51	31,08	29,16
	v	0,53	0,82	1,03	1,2	1,33	1,43	1,49	1,52	1,5	1,33
0,007	q	0,66	2,76	6,17	10,61	15,75	21,17	26,38	30,79	33,57	31,5
	v	0,58	0,88	1,12	1,3	1,44	1,54	1,61	1,64	1,62	1,44
0,008	q	0,7	2,95	6,59	11,35	16,84	22,63	28,2	32,92	35,89	33,68
	v	0,62	0,95	1,19	1,39	1,54	1,65	1,72	1,75	1,73	1,54
0,009	q	0,75	3,13	6,99	12,04	17,86	24	29,91	34,92	38,07	35,72
	v	0,65	1	1,27	1,47	1,63	1,75	1,83	1,86	1,83	1,63
0,01	q	0,79	3,3	7,37	12,69	18,82	25,3	31,53	36,8	40,13	37,65
	v	0,69	1,06	1,33	1,55	1,72	1,84	1,93	1,96	1,93	1,72
0,02	q	1,11	4,66	10,43	17,94	26,62	35,78	44,58	52,05	56,75	53,25
	v	0,98	1,5	1,89	2,19	2,43	2,61	2,72	2,77	2,73	2,43
0,04	q	1,57	6,59	14,74	25,37	37,65	50,6	63,05	73,61	80,26	75,3
	v	1,38	2,11	2,67	3,1	3,44	3,69	3,85	3,92	3,87	3,44
0,06	q	1,92	8,08	18,06	31,08	46,11	61,97	77,22	90,15	98,3	92,23
	v	1,69	2,59	3,27	3,8	4,21	4,52	4,72	4,8	4,73	4,21
0,08	q	2,22	9,32	20,85	35,88	53,24	71,55	89,17	104,1	113,5	106,49
	v	1,95	2,99	3,77	4,39	4,86	5,22	5,45	5,54	5,47	4,86
0,1	q	2,49	10,43	23,31	40,12	59,52	80	99,69	116,39	126,9	119,06
	v	2,18	3,34	4,22	4,9	5,44	5,83	6,09	6,2	6,11	5,44
0,12	q	2,72	11,42	25,54	43,95	65,21	87,63	109,21	127,49	139,01	130,43
	v	2,39	3,66	4,62	5,37	5,95	6,39	6,67	6,79	6,7	5,96
0,14	q	2,94	12,34	27,58	47,47	70,43	94,66	117,96	137,71	150,15	140,88
	v	2,58	3,96	4,99	5,8	6,43	6,9	7,2	7,33	7,23	6,43
0,16	q	3,14	13,19	29,49	50,75	75,29	101,19	126,1	147,22	160,52	150,6
	v	2,76	4,23	5,34	6,2	6,88	7,38	7,7	7,84	7,73	6,88
0,18	q	3,33	13,99	31,28	53,82	79,86	107,33	133,75	156,15	170,26	159,74
	v	2,93	4,49	5,66	6,58	7,29	7,82	8,17	8,31	8,2	7,29
0,2	q	3,51	14,74	32,97	56,73	84,18	113,14	140,98	164,59	179,47	168,38
	v	3,08	4,73	5,97	6,94	7,69	8,25	8,61	8,76	8,64	7,69

# Таблицы гидравлических расчетов

## DN/OD 250 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0001	q	0,14	0,6	1,34	2,31	3,42	4,6	5,73	6,69	7,3	6,85
	v	0,08	0,12	0,15	0,18	0,2	0,21	0,22	0,23	0,22	0,2
0,0002	q	0,2	0,85	1,9	3,26	4,84	6,51	8,11	9,47	10,32	9,69
	v	0,11	0,17	0,22	0,25	0,28	0,3	0,32	0,32	0,32	0,28
0,00025	q	0,23	0,95	2,12	3,65	5,41	7,28	9,07	10,58	11,54	10,83
	v	0,13	0,19	0,24	0,28	0,32	0,34	0,35	0,36	0,35	0,32
0,0003	q	0,25	1,04	2,32	4	5,93	7,97	9,93	11,6	12,64	11,86
	v	0,14	0,21	0,27	0,31	0,35	0,37	0,39	0,39	0,39	0,35
0,0004	q	0,29	1,2	2,68	4,62	6,85	9,2	11,47	13,39	14,6	13,7
	v	0,16	0,25	0,31	0,36	0,4	0,43	0,45	0,46	0,45	0,4
0,0005	q	0,32	1,34	3	5,16	7,66	10,29	12,82	14,97	16,32	15,31
	v	0,18	0,27	0,35	0,4	0,45	0,48	0,5	0,51	0,5	0,45
0,001	q	0,45	1,9	4,24	7,3	10,83	14,55	18,13	21,17	23,08	21,66
	v	0,25	0,39	0,49	0,57	0,63	0,68	0,71	0,72	0,71	0,63
0,0015	q	0,55	2,32	5,19	8,94	13,26	17,82	22,21	25,93	28,27	26,52
	v	0,31	0,48	0,6	0,7	0,77	0,83	0,87	0,88	0,87	0,77
0,002	q	0,64	2,68	6	10,32	15,31	20,58	25,64	29,94	32,64	30,63
	v	0,36	0,55	0,69	0,81	0,89	0,96	1	1,02	1	0,89
0,0025	q	0,71	3	6,7	11,54	17,12	23,01	28,67	33,47	36,5	34,24
	v	0,4	0,61	0,77	0,9	1	1,07	1,12	1,14	1,12	1
0,003	q	0,78	3,28	7,34	12,64	18,75	25,2	31,41	36,67	39,98	37,51
	v	0,44	0,67	0,85	0,99	1,09	1,17	1,22	1,25	1,23	1,09
0,0035	q	0,85	3,55	7,93	13,65	20,26	27,22	33,92	39,6	43,18	40,52
	v	0,47	0,73	0,92	1,07	1,18	1,27	1,32	1,35	1,33	1,18
0,004	q	0,9	3,79	8,48	14,59	21,65	29,1	36,27	42,34	46,16	43,31
	v	0,51	0,78	0,98	1,14	1,26	1,35	1,41	1,44	1,42	1,26
0,0045	q	0,96	4,02	9	15,48	22,97	30,87	38,47	44,91	48,96	45,94
	v	0,54	0,82	1,04	1,21	1,34	1,44	1,5	1,53	1,51	1,34
0,005	q	1,01	4,24	9,48	16,32	24,21	32,54	40,55	47,34	51,61	48,43
	v	0,57	0,87	1,1	1,27	1,41	1,51	1,58	1,61	1,59	1,41
0,006	q	1,11	4,64	10,39	17,87	26,52	35,64	44,42	51,85	56,54	53,05
	v	0,62	0,95	1,2	1,4	1,55	1,66	1,73	1,76	1,74	1,55
0,007	q	1,2	5,02	11,22	19,31	28,65	38,5	47,98	56,01	61,07	57,3
	v	0,67	1,03	1,3	1,51	1,67	1,79	1,87	1,9	1,88	1,67
0,008	q	1,28	5,36	11,99	20,64	30,62	41,16	51,29	59,88	65,29	61,25
	v	0,72	1,1	1,39	1,61	1,79	1,92	2	2,04	2,01	1,79
0,009	q	1,36	5,69	12,72	21,89	32,48	43,65	54,4	63,51	69,25	64,97
	v	0,76	1,16	1,47	1,71	1,89	2,03	2,12	2,16	2,13	1,89
0,01	q	1,43	6	13,41	23,08	34,24	46,01	57,34	66,94	72,99	68,48
	v	0,8	1,23	1,55	1,8	2	2,14	2,24	2,28	2,24	2
0,02	q	2,02	8,48	18,96	32,63	48,42	65,07	81,09	94,67	103,23	96,85
	v	1,13	1,74	2,19	2,55	2,82	3,03	3,16	3,22	3,17	2,82
0,04	q	2,86	11,99	26,82	46,15	68,48	92,03	114,68	133,89	145,99	136,97
	v	1,6	2,46	3,1	3,6	3,99	4,28	4,47	4,55	4,49	3,99
0,06	q	3,5	14,69	32,85	56,52	83,87	112,71	140,46	163,98	178,79	167,75
	v	1,96	3,01	3,8	4,41	4,89	5,25	5,48	5,57	5,5	4,89
0,08	q	4,04	16,96	37,93	65,27	96,84	130,15	162,19	189,35	206,45	193,7
	v	2,27	3,47	4,38	5,09	5,65	6,06	6,32	6,44	6,35	5,65
0,1	q	4,52	18,96	42,41	72,97	108,27	145,51	181,33	211,7	230,82	216,57
	v	2,53	3,88	4,9	5,7	6,31	6,77	7,07	7,2	7,1	6,31
0,12	q	4,95	20,77	46,45	79,94	118,6	159,4	198,64	231,9	252,85	237,24
	v	2,77	4,25	5,37	6,24	6,92	7,42	7,75	7,88	7,78	6,92
0,14	q	5,35	22,44	50,17	86,34	128,11	172,17	214,55	250,48	273,11	256,24
	v	3	4,59	5,8	6,74	7,47	8,01	8,37	8,51	8,4	7,47
0,16	q	5,72	23,99	53,64	92,3	136,95	184,06	229,37	267,78	291,97	273,94
	v	3,2	4,91	6,2	7,2	7,99	8,57	8,94	9,1	8,98	7,99
0,18	q	6,06	25,44	56,89	97,9	145,26	195,22	243,28	284,02	309,68	290,55
	v	3,4	5,21	6,57	7,64	8,47	9,09	9,49	9,66	9,52	8,47
0,2	q	6,39	26,82	59,97	103,2	153,12	205,78	256,44	299,38	326,43	306,27
	v	3,58	5,49	6,93	8,05	8,93	9,58	10	10,18	10,04	8,93

## DN/OD 315 мм

Уклон	Наполнение										
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
0,0001	q	0,26	1,11	2,48	4,26	6,32	8,49	10,58	12,36	13,47	12,64
	v	0,09	0,14	0,18	0,21	0,23	0,25	0,26	0,27	0,26	0,23
0,0002	q	0,37	1,57	3,5	6,02	8,94	12,01	14,97	17,47	19,05	17,88
	v	0,13	0,2	0,26	0,3	0,33	0,35	0,37	0,38	0,37	0,33
0,00025	q	0,42	1,75	3,91	6,73	9,99	13,43	16,73	19,54	21,3	19,99
	v	0,15	0,23	0,29	0,33	0,37	0,39	0,41	0,42	0,41	0,37
0,0003	q	0,46	1,92	4,29	7,38	10,95	14,71	18,33	21,4	23,33	21,89
	v	0,16	0,25	0,31	0,36	0,4	0,43	0,45	0,46	0,45	0,4
0,00035	q	0,49	2,07	4,63	7,97	11,82	15,89	19,8	23,12	25,2	23,65
	v	0,17	0,27	0,34	0,39	0,44	0,47	0,49	0,5	0,49	0,44
0,0004	q	0,53	2,21	4,95	8,52	12,64	16,99	21,17	24,71	26,94	25,28
	v	0,19	0,29	0,36	0,42	0,47	0,5	0,52	0,53	0,52	0,47
0,0005	q	0,59	2,47	5,53	9,52	14,13	18,99	23,67	27,63	30,12	28,26
	v	0,21	0,32	0,4	0,47	0,52	0,56	0,58	0,59	0,59	0,52
0,001	q	0,83	3,5	7,83	13,47	19,98	26,86	33,47	39,07	42,6	39,97
	v	0,3	0,45	0,57	0,66	0,74	0,79	0,82	0,84	0,83	0,74
0,0015	q	1,02	4,29	9,59	16,5	24,47	32,89	40,99	47,85	52,18	48,95
	v	0,36	0,55	0,7	0,81	0,9	0,97	1,01	1,03	1,01	0,9
0,002	q	1,18	4,95	11,07	19,05	28,26	37,98	47,33	55,26	60,25	56,53
	v	0,42	0,64	0,81	0,94	1,04	1,12	1,17	1,19	1,17	1,04
0,0025	q	1,32	5,53	12,38	21,29	31,6	42,46	52,92	61,78	67,36	63,2
	v	0,47	0,72	0,9	1,05	1,16	1,25	1,3	1,33	1,31	1,16
0,003	q	1,45	6,06	13,56	23,33	34,61	46,52	57,97	67,68	73,79	69,23
	v	0,51	0,78	0,99	1,15	1,27	1,37	1,43	1,45	1,43	1,27
0,0035	q	1,56	6,55	14,64	25,2	37,39	50,24	62,61	73,1	79,7	74,78
	v	0,55	0,85	1,07	1,24	1,38	1,48	1,54	1,57	1,55	1,38
0,004	q	1,67	7	15,65	26,94	39,97	53,71	66,94	78,15	85,21	79,94
	v	0,59	0,91	1,14	1,33	1,47	1,58	1,65	1,68	1,65	1,47
0,0045	q	1,77	7,42	16,6	28,57	42,39	56,97	71	82,89	90,37	84,79
	v	0,63	0,96	1,21	1,41	1,56	1,67	1,75	1,78	1,76	1,56
0,005	q	1,87	7,83	17,5	30,12	44,68	60,05	74,84	87,37	95,26	89,38
	v	0,66	1,01	1,28	1,48	1,65	1,76	1,84	1,88	1,85	1,65
0,006	q	2,04	8,57	19,17	32,99	48,95	65,79	81,98	95,71	104,35	97,91
	v	0,72	1,11	1,4	1,63	1,8	1,93	2,02	2,05	2,03	1,8
0,007	q	2,21	9,26	20,71	35,63	52,87	71,06	88,55	103,38	112,72	105,75
	v	0,78	1,2	1,51	1,76	1,95	2,09	2,18	2,22	2,19	1,95
0,008	q	2,36	9,9	22,14	38,09	56,52	75,96	94,66	110,51	120,5	113,06
	v	0,83	1,28	1,62	1,88	2,08	2,23	2,33	2,37	2,34	2,08
0,009	q	2,5	10,5	23,48	40,4	59,95	80,57	100,4	117,22	127,81	119,91
	v	0,89	1,36	1,71	1,99	2,21	2,37	2,47	2,52	2,48	2,21
0,01	q	2,64	11,07	24,75	42,59	63,19	84,93	105,83	123,56	134,72	126,4
	v	0,93	1,43	1,81	2,1	2,33	2,5	2,61	2,65	2,62	2,33
0,02	q	3,73	15,65	35	60,23	89,37	120,11	149,67	174,74	190,52	178,76
	v	1,32	2,02	2,55	2,97	3,29	3,53	3,69	3,75	3,7	3,29
0,03	q	4,57	19,17	42,87	73,77	109,45	147,1	183,31	214,01	233,34	218,93
	v	1,62	2,48	3,13	3,64	4,03	4,32	4,51	4,59	4,53	4,03
0,04	q	5,28	22,14	49,5	85,18	126,39	169,86	211,67	247,12	269,44	252,8
	v	1,87	2,86	3,61	4,2	4,65	4,99	5,21	5,31	5,23	4,65
0,05	q	5,9	24,75	55,34	95,23	141,3	189,91	236,65	276,28	301,25	282,64
	v	2,09	3,2	4,04	4,69	5,2	5,58	5,83	5,93	5,85	5,2
0,06	q	6,46	27,11	60,63	104,32	154,79	208,03	259,24	302,65	330	309,62
	v	2,29	3,51	4,42	5,14	5,7	6,11	6,38	6,5	6,41	5,7
0,07	q	6,98	29,28	65,48	112,68	167,19	224,7	280,01	326,9	356,44	334,42
	v	2,47	3,79	4,78	5,55	6,16	6,6	6,9	7,02	6,92	6,16
0,08	q	7,46	31,3	70	120,46	178,74	240,21	299,35	349,48	381,05	357,51
	v	2,64	4,05	5,11	5,94	6,58	7,06	7,37	7,5	7,4	6,58
0,09	q	7,91	33,2	74,25	127,77	189,58	254,79	317,5	370,68	404,16	379,2
	v	2,8	4,29	5,42	6,3	6,98	7,49	7,82	7,96	7,85	6,98
0,1	q	8,34	35	78,27	134,68	199,83	268,57	334,68	390,73	426,03	399,71
	v	2,95	4,53	5,71	6,64	7,36	7,89	8,24	8,39	8,27	7,36

# Таблицы гидравлических расчетов

## DN/OD 400 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0001	q	0,5	2,11	4,72	8,12	12,05	16,19	20,18	23,56	25,68	24,1
	v	0,11	0,17	0,21	0,25	0,27	0,29	0,31	0,31	0,31	0,27
0,0002	q	0,71	2,98	6,67	11,48	17,04	22,9	28,54	33,31	36,32	34,08
	v	0,16	0,24	0,3	0,35	0,39	0,41	0,43	0,44	0,43	0,39
0,00025	q	0,8	3,34	7,46	12,84	19,05	25,6	31,9	37,25	40,61	38,1
	v	0,17	0,27	0,34	0,39	0,43	0,46	0,48	0,49	0,49	0,43
0,0003	q	0,87	3,65	8,17	14,06	20,87	28,04	34,95	40,8	44,49	41,74
	v	0,19	0,29	0,37	0,43	0,47	0,51	0,53	0,54	0,53	0,47
0,00035	q	0,94	3,95	8,83	15,19	22,54	30,29	37,75	44,07	48,05	45,08
	v	0,21	0,31	0,4	0,46	0,51	0,55	0,57	0,58	0,58	0,51
0,0004	q	1,01	4,22	9,44	16,24	24,1	32,38	40,35	47,11	51,37	48,2
	v	0,22	0,34	0,42	0,49	0,55	0,59	0,61	0,62	0,61	0,55
0,0005	q	1,12	4,72	10,55	18,16	26,94	36,21	45,12	52,67	57,43	53,89
	v	0,25	0,38	0,47	0,55	0,61	0,66	0,68	0,7	0,69	0,61
0,001	q	1,59	6,67	14,92	25,68	38,1	51,2	63,81	74,49	81,22	76,21
	v	0,35	0,53	0,67	0,78	0,86	0,93	0,97	0,99	0,97	0,86
0,0015	q	1,95	8,17	18,28	31,45	46,66	62,71	78,15	91,23	99,48	93,33
	v	0,42	0,65	0,82	0,96	1,06	1,14	1,19	1,21	1,19	1,06
0,002	q	2,25	9,44	21,1	36,31	53,88	72,41	90,24	105,35	114,87	107,77
	v	0,49	0,75	0,95	1,1	1,22	1,31	1,37	1,39	1,38	1,22
0,0025	q	2,51	10,55	23,59	40,6	60,24	80,96	100,89	117,78	128,42	120,49
	v	0,55	0,84	1,06	1,23	1,37	1,47	1,53	1,56	1,54	1,37
0,003	q	2,76	11,56	25,84	44,47	65,99	88,69	110,52	129,02	140,68	131,99
	v	0,6	0,92	1,16	1,35	1,5	1,61	1,68	1,71	1,68	1,5
0,0035	q	2,98	12,48	27,92	48,04	71,28	95,79	119,37	139,36	151,95	142,57
	v	0,65	0,99	1,26	1,46	1,62	1,74	1,81	1,84	1,82	1,62
0,004	q	3,18	13,35	29,84	51,35	76,2	102,41	127,61	148,98	162,44	152,41
	v	0,69	1,06	1,34	1,56	1,73	1,85	1,94	1,97	1,94	1,73
0,0045	q	3,37	14,15	31,65	54,47	80,82	108,62	135,35	158,02	172,3	161,66
	v	0,74	1,13	1,42	1,65	1,83	1,97	2,05	2,09	2,06	1,83
0,005	q	3,56	14,92	33,37	57,42	85,19	114,49	142,68	166,57	181,62	170,4
	v	0,78	1,19	1,5	1,74	1,93	2,07	2,17	2,2	2,17	1,93
0,006	q	3,9	16,34	36,55	62,9	93,32	125,42	156,29	182,47	198,95	186,66
	v	0,85	1,3	1,64	1,91	2,12	2,27	2,37	2,41	2,38	2,12
0,007	q	4,21	17,65	39,48	67,94	100,8	135,47	168,82	197,09	214,89	201,62
	v	0,92	1,41	1,78	2,06	2,29	2,45	2,56	2,61	2,57	2,29
0,008	q	4,5	18,87	42,2	72,63	107,76	144,82	180,47	210,7	229,73	215,54
	v	0,98	1,5	1,9	2,21	2,45	2,62	2,74	2,79	2,75	2,45
0,009	q	4,77	20,02	44,76	77,03	114,29	153,61	191,42	223,48	243,67	228,62
	v	1,04	1,6	2,01	2,34	2,59	2,78	2,91	2,96	2,92	2,59
0,01	q	5,03	21,1	47,19	81,2	120,48	161,92	201,77	235,56	256,85	240,98
	v	1,1	1,68	2,12	2,47	2,73	2,93	3,06	3,12	3,07	2,73
0,02	q	7,11	29,84	66,73	114,83	170,38	228,99	285,35	333,14	363,24	340,8
	v	1,55	2,38	3	3,49	3,87	4,15	4,33	4,41	4,35	3,87
0,03	q	8,71	36,55	81,73	140,64	208,67	280,45	349,48	408,01	444,87	417,39
	v	1,9	2,91	3,68	4,27	4,74	5,08	5,3	5,4	5,33	4,74
0,04	q	10,06	42,2	94,37	162,4	240,95	323,83	403,55	471,13	513,69	481,97
	v	2,19	3,36	4,24	4,93	5,47	5,87	6,12	6,23	6,15	5,47
0,05	q	11,25	47,18	105,51	181,56	269,4	362,06	451,18	526,74	574,33	538,85
	v	2,45	3,76	4,75	5,52	6,11	6,56	6,85	6,97	6,88	6,11
0,06	q	12,32	51,69	115,58	198,89	295,11	396,61	494,24	577,01	629,14	590,29
	v	2,69	4,12	5,2	6,04	6,7	7,18	7,5	7,63	7,53	6,7
0,07	q	13,31	55,83	124,84	214,83	318,75	428,39	533,84	623,24	679,55	637,58
	v	2,9	4,45	5,61	6,53	7,23	7,76	8,1	8,25	8,13	7,23
0,08	q	14,23	59,68	133,46	229,66	340,76	457,97	570,7	666,28	726,47	681,6
	v	3,1	4,76	6	6,98	7,73	8,3	8,66	8,82	8,7	7,73
0,09	q	15,09	63,3	141,56	243,59	361,43	485,75	605,32	706,69	770,54	722,95
	v	3,29	5,05	6,37	7,4	8,2	8,8	9,19	9,35	9,22	8,2
0,1	q	15,91	66,73	149,22	256,77	380,98	512,03	638,07	744,92	812,22	762,06
	v	3,47	5,32	6,71	7,8	8,65	9,27	9,68	9,86	9,72	8,65



## DN/OD 500 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0001	q	0,91	3,81	8,51	14,65	21,74	29,22	36,41	42,51	46,35	43,48
	v	0,13	0,19	0,25	0,29	0,32	0,34	0,35	0,36	0,36	0,32
0,0002	q	1,28	5,38	12,04	20,72	30,74	41,32	51,49	60,11	65,55	61,5
	v	0,18	0,28	0,35	0,4	0,45	0,48	0,5	0,51	0,5	0,45
0,00025	q	1,44	6,02	13,46	23,17	34,37	46,2	57,57	67,21	73,28	68,76
	v	0,2	0,31	0,39	0,45	0,5	0,54	0,56	0,57	0,56	0,5
0,0003	q	1,57	6,59	14,75	25,38	37,65	50,61	63,06	73,62	80,28	75,32
	v	0,22	0,34	0,43	0,5	0,55	0,59	0,61	0,63	0,62	0,55
0,00035	q	1,7	7,12	15,93	27,41	40,67	54,66	68,12	79,52	86,71	81,35
	v	0,24	0,36	0,46	0,53	0,59	0,64	0,66	0,68	0,67	0,59
0,0004	q	1,82	7,61	17,03	29,3	43,48	58,43	72,82	85,01	92,69	86,97
	v	0,25	0,39	0,49	0,57	0,63	0,68	0,71	0,72	0,71	0,63
0,0005	q	2,03	8,51	19,04	32,76	48,61	65,33	81,41	95,05	103,64	97,23
	v	0,28	0,44	0,55	0,64	0,71	0,76	0,79	0,81	0,8	0,71
0,001	q	2,87	12,04	26,93	46,33	68,75	92,39	115,14	134,42	146,56	137,51
	v	0,4	0,62	0,78	0,9	1	1,07	1,12	1,14	1,13	1
0,0015	q	3,52	14,75	32,98	56,75	84,2	113,16	141,01	164,63	179,5	168,42
	v	0,49	0,75	0,95	1,11	1,23	1,32	1,37	1,4	1,38	1,23
0,002	q	4,06	17,03	38,08	65,53	97,22	130,66	162,83	190,1	207,27	194,47
	v	0,57	0,87	1,1	1,28	1,42	1,52	1,59	1,62	1,59	1,42
0,0025	q	4,54	19,04	42,57	73,26	108,7	146,09	182,05	212,53	231,74	217,42
	v	0,64	0,97	1,23	1,43	1,58	1,7	1,77	1,81	1,78	1,58
0,003	q	4,97	20,85	46,64	80,25	119,07	160,03	199,42	232,82	253,85	238,18
	v	0,7	1,07	1,35	1,57	1,74	1,86	1,94	1,98	1,95	1,74
0,0035	q	5,37	22,53	50,37	86,68	128,61	172,85	215,4	251,47	274,19	257,26
	v	0,75	1,15	1,46	1,69	1,87	2,01	2,1	2,14	2,11	1,88
0,004	q	5,74	24,08	53,85	92,67	137,49	184,79	230,27	268,84	293,13	275,02
	v	0,8	1,23	1,56	1,81	2	2,15	2,24	2,28	2,25	2
0,0045	q	6,09	25,54	57,12	98,29	145,83	196	244,24	285,15	310,91	291,7
	v	0,85	1,31	1,65	1,92	2,13	2,28	2,38	2,42	2,39	2,13
0,005	q	6,42	26,92	60,21	103,6	153,72	206,6	257,46	300,57	327,73	307,48
	v	0,9	1,38	1,74	2,02	2,24	2,4	2,51	2,55	2,52	2,24
0,006	q	7,03	29,49	65,95	113,49	168,4	226,32	282,03	329,26	359,01	336,83
	v	0,98	1,51	1,91	2,21	2,45	2,63	2,75	2,8	2,76	2,46
0,007	q	7,59	31,86	71,24	122,59	181,89	244,45	304,63	355,64	387,77	363,82
	v	1,06	1,63	2,06	2,39	2,65	2,84	2,97	3,02	2,98	2,65
0,008	q	8,12	34,06	76,16	131,05	194,45	261,33	325,66	380,19	414,54	388,94
	v	1,14	1,74	2,2	2,56	2,83	3,04	3,17	3,23	3,19	2,83
0,009	q	8,61	36,12	80,78	139	206,24	277,18	345,41	403,26	439,69	412,53
	v	1,21	1,85	2,33	2,71	3,01	3,22	3,37	3,43	3,38	3,01
0,01	q	9,08	38,07	85,15	146,52	217,4	292,17	364,1	425,07	463,47	434,85
	v	1,27	1,95	2,46	2,86	3,17	3,4	3,55	3,61	3,56	3,17
0,02	q	12,8	53,85	120,41	207,21	307,45	413,2	514,91	601,14	655,45	614,97
	v	1,8	2,76	3,48	4,04	4,48	4,81	5,02	5,11	5,04	4,48
0,03	q	15,7	65,95	147,48	253,78	376,54	506,06	630,63	736,24	802,76	753,18
	v	2,2	3,38	4,26	4,95	5,49	5,89	6,15	6,26	6,17	5,49
0,04	q	18,2	76,15	170,29	293,04	434,8	584,35	728,19	850,14	926,95	869,7
	v	2,54	3,9	4,92	5,72	6,34	6,8	7,1	7,22	7,13	6,34
0,05	q	20,3	85,14	190,39	327,63	486,12	653,32	814,14	950,48	1036,36	972,35
	v	2,84	4,36	5,5	6,39	7,09	7,6	7,94	8,08	7,97	7,09
0,06	q	22,2	93,26	208,56	358,9	532,51	715,68	891,85	1041,2	1135,27	1065,15
	v	3,11	4,77	6,02	7	7,76	8,33	8,69	8,85	8,73	7,76
0,07	q	24	100,74	225,28	387,65	575,18	773,02	963,31	1124,63	1226,24	1150,5
	v	3,36	5,16	6,51	7,56	8,38	8,99	9,39	9,56	9,43	8,39
0,08	q	25,7	107,69	240,83	414,42	614,89	826,4	1029,82	1202,28	1310,9	1229,93
	v	3,6	5,51	6,96	8,09	8,96	9,61	10,04	10,22	10,08	8,96
0,09	q	27,2	114,22	255,44	439,56	652,19	876,52	1092,29	1275,21	1390,42	1304,54
	v	3,81	5,85	7,38	8,58	9,51	10,2	10,65	10,84	10,69	9,51
0,1	q	28,7	120,4	269,26	463,34	687,47	923,94	1151,37	1344,19	1465,63	1375,11
	v	4,02	6,16	7,78	9,04	10,02	10,75	11,22	11,42	11,27	10,02

# Таблицы гидравлических расчетов

## DN/OD 630 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0001	q	1,68	7,06	15,8	27,18	40,33	54,2	67,54	78,85	85,98	80,67
	v	0,15	0,23	0,29	0,33	0,37	0,4	0,41	0,42	0,42	0,37
0,0002	q	2,38	9,99	22,34	38,44	57,03	76,65	95,52	111,52	121,59	114,08
	v	0,21	0,32	0,41	0,47	0,52	0,56	0,59	0,6	0,59	0,52
0,00025	q	2,66	11,17	24,97	42,98	63,77	85,7	106,79	124,68	135,94	127,55
	v	0,23	0,36	0,45	0,53	0,58	0,63	0,65	0,67	0,66	0,58
0,0003	q	2,92	12,23	27,36	47,08	69,85	93,88	116,99	136,58	148,92	139,72
	v	0,26	0,39	0,5	0,58	0,64	0,69	0,72	0,73	0,72	0,64
0,00035	q	3,15	13,21	29,55	50,85	75,45	101,4	126,36	147,52	160,85	150,91
	v	0,28	0,43	0,54	0,62	0,69	0,74	0,77	0,79	0,78	0,69
0,0004	q	3,37	14,13	31,59	54,36	80,66	108,4	135,08	157,71	171,95	161,33
	v	0,3	0,45	0,57	0,67	0,74	0,79	0,83	0,84	0,83	0,74
0,0005	q	3,76	15,79	35,32	60,78	90,18	121,2	151,03	176,32	192,25	180,38
	v	0,33	0,51	0,64	0,75	0,83	0,89	0,93	0,94	0,93	0,83
0,001	q	5,32	22,34	49,95	85,95	127,53	171,4	213,59	249,36	271,88	255,09
	v	0,47	0,72	0,91	1,06	1,17	1,25	1,31	1,33	1,32	1,17
0,0015	q	6,52	27,36	61,17	105,27	156,19	209,92	261,59	305,4	332,99	312,42
	v	0,57	0,88	1,11	1,29	1,43	1,54	1,6	1,63	1,61	1,43
0,002	q	7,53	31,59	70,64	121,55	180,36	242,39	302,06	352,64	384,5	360,75
	v	0,66	1,02	1,28	1,49	1,65	1,77	1,85	1,89	1,86	1,65
0,0025	q	8,42	35,32	78,98	135,9	201,64	271	337,71	394,27	429,89	403,33
	v	0,74	1,14	1,44	1,67	1,85	1,98	2,07	2,11	2,08	1,85
0,003	q	9,22	38,69	86,51	148,87	220,89	296,87	369,94	431,9	470,92	441,83
	v	0,81	1,25	1,57	1,83	2,03	2,17	2,27	2,31	2,28	2,03
0,0035	q	9,96	41,79	93,45	160,8	238,59	320,65	399,58	466,5	508,65	477,23
	v	0,88	1,35	1,7	1,97	2,19	2,35	2,45	2,49	2,46	2,19
0,004	q	10,65	44,67	99,9	171,9	255,06	342,79	427,17	498,71	543,77	510,18
	v	0,94	1,44	1,82	2,11	2,34	2,51	2,62	2,67	2,63	2,34
0,0045	q	11,29	47,38	105,96	182,33	270,53	363,59	453,09	528,96	576,75	541,13
	v	1	1,53	1,93	2,24	2,48	2,66	2,78	2,83	2,79	2,48
0,005	q	11,91	49,94	111,69	192,19	285,17	383,25	477,6	557,58	607,95	570,4
	v	1,05	1,61	2,03	2,36	2,62	2,81	2,93	2,98	2,94	2,62
0,006	q	13,04	54,71	122,35	210,54	312,38	419,83	523,18	610,79	665,98	624,84
	v	1,15	1,76	2,22	2,58	2,86	3,07	3,21	3,27	3,22	2,87
0,007	q	14,09	59,09	132,15	227,41	337,41	453,47	565,1	659,73	719,34	674,91
	v	1,24	1,9	2,4	2,79	3,09	3,32	3,47	3,53	3,48	3,09
0,008	q	15,06	63,17	141,28	243,11	360,71	484,78	604,12	705,28	769	721,51
	v	1,33	2,03	2,57	2,98	3,31	3,55	3,7	3,77	3,72	3,31
0,009	q	15,97	67,01	149,85	257,85	382,59	514,19	640,76	748,07	815,65	765,27
	v	1,41	2,16	2,72	3,17	3,51	3,76	3,93	4	3,95	3,51
0,01	q	16,84	70,63	157,95	271,8	403,29	542	675,42	788,53	859,77	806,67
	v	1,48	2,27	2,87	3,34	3,7	3,97	4,14	4,22	4,16	3,7
0,02	q	23,81	99,89	223,38	384,39	570,33	766,51	955,19	1115,15	1215,9	1140,8
	v	2,1	3,22	4,06	4,72	5,23	5,61	5,86	5,96	5,88	5,23
0,03	q	29,16	122,34	273,58	470,78	698,51	938,78	1169,86	1365,77	1489,17	1397,19
	v	2,57	3,94	4,97	5,78	6,41	6,87	7,17	7,3	7,2	6,41
0,04	q	33,67	141,26	315,9	543,61	806,57	1084	1350,84	1577,06	1719,54	1613,34
	v	2,97	4,55	5,74	6,67	7,4	7,93	8,28	8,43	8,32	7,4
0,05	q	37,65	157,94	353,19	607,77	901,78	1211,95	1510,29	1763,21	1922,51	1803,77
	v	3,32	5,09	6,42	7,46	8,27	8,87	9,26	9,43	9,3	8,27
0,06	q	41,24	173,01	386,9	665,78	987,85	1327,63	1654,44	1931,5	2106	1975,93
	v	3,63	5,57	7,03	8,17	9,06	9,72	10,15	10,33	10,19	9,06
0,07	q	44,55	186,87	417,9	719,12	1067	1434	1787	2086,26	2274,74	2134,24
	v	3,93	6,02	7,59	8,83	9,79	10,5	10,96	11,15	11	9,79
0,08	q	47,62	199,78	446,75	768,77	1140,67	1533,01	1910,38	2230,3	2431,8	2281,6
	v	4,2	6,43	8,12	9,44	10,46	11,22	11,72	11,92	11,76	10,46
0,09	q	50,51	211,89	473,85	815,41	1209,86	1626,01	2026,26	2365,59	2579,32	2420,01
	v	4,45	6,82	8,61	10,01	11,1	11,9	12,43	12,65	12,48	11,1
0,1	q	53,24	223,36	499,49	859,52	1275,3	1713,96	2135,87	2493,55	2718,84	2550,91
	v	4,69	7,19	9,08	10,55	11,7	12,55	13,1	13,33	13,15	11,7

## DN/OD 800 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0001	q	3,18	13,34	29,84	51,35	76,19	102,4	127,61	148,98	162,44	152,41
	v	0,17	0,27	0,34	0,39	0,43	0,47	0,49	0,49	0,49	0,43
0,0002	q	4,5	18,87	42,2	72,62	107,75	144,82	180,47	210,69	229,72	215,54
	v	0,25	0,38	0,48	0,55	0,61	0,66	0,69	0,7	0,69	0,61
0,00025	q	5,03	21,1	47,18	81,2	120,47	161,91	201,77	235,56	256,84	240,98
	v	0,28	0,42	0,53	0,62	0,69	0,74	0,77	0,78	0,77	0,69
0,0003	q	5,51	23,11	51,69	88,95	131,97	177,37	221,03	258,04	281,35	263,98
	v	0,3	0,46	0,58	0,68	0,75	0,81	0,84	0,86	0,84	0,75
0,00035	q	5,95	24,97	55,83	96,07	142,55	191,58	238,74	278,72	303,9	285,13
	v	0,33	0,5	0,63	0,73	0,81	0,87	0,91	0,92	0,91	0,81
0,0004	q	6,36	26,69	59,68	102,71	152,39	204,8	255,22	297,96	324,88	304,81
	v	0,35	0,53	0,67	0,78	0,87	0,93	0,97	0,99	0,98	0,87
0,00045	q	6,75	28,31	63,3	108,94	161,63	217,23	270,7	316,03	344,59	323,3
	v	0,37	0,57	0,71	0,83	0,92	0,99	1,03	1,05	1,03	0,92
0,0005	q	7,11	29,84	66,73	114,83	170,38	228,98	285,34	333,13	363,23	340,79
	v	0,39	0,6	0,75	0,87	0,97	1,04	1,09	1,11	1,09	0,97
0,0006	q	7,79	32,69	73,1	125,79	186,64	250,83	312,58	364,92	397,89	373,32
	v	0,43	0,65	0,82	0,96	1,06	1,14	1,19	1,21	1,19	1,06
0,0007	q	8,42	35,31	78,96	135,87	201,59	270,93	337,62	394,16	429,77	403,23
	v	0,46	0,71	0,89	1,03	1,15	1,23	1,28	1,31	1,29	1,15
0,0008	q	9	37,74	84,41	145,25	215,51	289,64	360,93	421,38	459,45	431,07
	v	0,49	0,75	0,95	1,11	1,23	1,32	1,37	1,4	1,38	1,23
0,0009	q	9,54	40,03	89,53	154,06	228,58	307,21	382,83	446,94	487,32	457,22
	v	0,52	0,8	1,01	1,17	1,3	1,4	1,46	1,48	1,46	1,3
0,001	q	10,06	42,2	94,37	162,39	240,95	323,82	403,54	471,11	513,68	481,95
	v	0,55	0,84	1,06	1,24	1,37	1,47	1,54	1,56	1,54	1,37
0,0015	q	12,32	51,68	115,58	198,89	295,1	396,6	494,23	577	629,12	590,27
	v	0,67	1,03	1,3	1,52	1,68	1,8	1,88	1,91	1,89	1,68
0,002	q	14,23	59,68	133,46	229,66	340,75	457,96	570,69	666,26	726,45	681,58
	v	0,78	1,19	1,51	1,75	1,94	2,08	2,17	2,21	2,18	1,94
0,0025	q	15,91	66,72	149,21	256,76	380,97	512,01	638,05	744,9	812,2	762,03
	v	0,87	1,33	1,68	1,96	2,17	2,33	2,43	2,47	2,44	2,17
0,003	q	17,42	73,09	163,45	281,27	417,33	560,88	698,95	815,99	889,72	834,76
	v	0,95	1,46	1,84	2,14	2,37	2,55	2,66	2,71	2,67	2,38
0,0035	q	18,82	78,95	176,55	303,81	450,77	605,82	754,95	881,37	961	901,65
	v	1,03	1,58	1,99	2,31	2,57	2,75	2,87	2,92	2,88	2,57
0,004	q	20,12	84,4	188,74	324,78	481,89	647,65	807,07	942,23	1027,36	963,9
	v	1,1	1,69	2,13	2,47	2,74	2,94	3,07	3,13	3,08	2,74
0,0045	q	21,34	89,52	200,19	344,48	511,13	686,93	856,03	999,38	1089,68	1022,37
	v	1,17	1,79	2,26	2,62	2,91	3,12	3,26	3,32	3,27	2,91
0,005	q	22,49	94,36	211,02	363,12	538,77	724,09	902,34	1053,44	1148,62	1077,68
	v	1,23	1,89	2,38	2,77	3,07	3,29	3,43	3,5	3,45	3,07
0,006	q	24,64	103,37	231,16	397,77	590,2	793,2	988,46	1153,99	1258,25	1180,54
	v	1,35	2,07	2,61	3,03	3,36	3,6	3,76	3,83	3,78	3,36
0,007	q	26,62	111,65	249,68	429,65	637,49	856,76	1067,66	1246,45	1359,06	1275,12
	v	1,46	2,23	2,82	3,27	3,63	3,89	4,06	4,14	4,08	3,63
0,008	q	28,45	119,36	266,92	459,31	681,5	915,91	1141,37	1332,51	1452,9	1363,16
	v	1,56	2,39	3,01	3,5	3,88	4,16	4,34	4,42	4,36	3,88
0,01	q	31,81	133,45	298,42	513,53	761,94	1024,02	1276,09	1489,79	1624,39	1524,06
	v	1,74	2,67	3,37	3,91	4,34	4,65	4,86	4,94	4,88	4,34
0,02	q	44,99	188,72	422,03	726,23	1077,55	1448,19	1804,67	2106,89	2297,24	2155,35
	v	2,46	3,77	4,76	5,53	6,13	6,58	6,87	6,99	6,9	6,13
0,03	q	55,1	231,14	516,88	889,45	1319,72	1773,66	2210,26	2580,4	2813,53	2639,76
	v	3,01	4,62	5,83	6,78	7,51	8,06	8,41	8,56	8,45	7,51
0,04	q	63,62	266,89	596,84	1027,05	1523,88	2048,04	2552,19	2979,59	3248,79	3048,13
	v	3,48	5,33	6,73	7,82	8,67	9,3	9,71	9,89	9,75	8,67
0,05	q	71,13	298,39	667,29	1148,28	1703,75	2289,78	2853,43	3331,28	3632,25	3407,91
	v	3,89	5,96	7,53	8,75	9,7	10,4	10,86	11,05	10,9	9,7
0,06	q	77,92	326,87	730,98	1257,87	1866,37	2508,33	3125,78	3649,24	3978,93	3733,18
	v	4,26	6,53	8,24	9,58	10,62	11,39	11,9	12,11	11,94	10,62

# Таблицы гидравлических расчетов

## DN/OD 1000 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0001	q	5,78	24,25	54,24	93,33	138,48	186,11	231,93	270,76	295,23	276,99
	v	0,2	0,31	0,39	0,45	0,5	0,54	0,56	0,57	0,57	0,5
0,0002	q	8,18	34,3	76,7	131,99	195,84	263,2	327,99	382,92	417,51	391,73
	v	0,29	0,44	0,55	0,64	0,71	0,76	0,8	0,81	0,8	0,71
0,00025	q	9,14	38,35	85,76	147,57	218,96	294,27	366,71	428,12	466,79	437,96
	v	0,32	0,49	0,62	0,72	0,8	0,85	0,89	0,91	0,9	0,8
0,0003	q	10,01	42,01	93,94	161,65	239,85	322,36	401,71	468,98	511,35	479,77
	v	0,35	0,54	0,68	0,79	0,87	0,94	0,98	0,99	0,98	0,87
0,00035	q	10,82	45,37	101,47	174,61	259,07	348,18	433,89	506,55	552,32	518,21
	v	0,38	0,58	0,73	0,85	0,94	1,01	1,05	1,07	1,06	0,94
0,0004	q	11,56	48,51	108,47	186,66	276,96	372,22	463,85	541,53	590,45	553,99
	v	0,4	0,62	0,78	0,91	1,01	1,08	1,13	1,15	1,13	1,01
0,00045	q	12,26	51,45	115,05	197,99	293,76	394,8	491,99	574,38	626,27	587,59
	v	0,43	0,66	0,83	0,96	1,07	1,15	1,2	1,22	1,2	1,07
0,0005	q	12,93	54,23	121,28	208,69	309,65	416,16	518,6	605,45	660,15	619,37
	v	0,45	0,69	0,87	1,02	1,13	1,21	1,26	1,28	1,27	1,13
0,0006	q	14,16	59,41	132,85	228,61	339,2	455,88	568,1	663,23	723,16	678,49
	v	0,49	0,76	0,96	1,11	1,23	1,32	1,38	1,41	1,39	1,23
0,0007	q	15,3	64,17	143,5	246,93	366,38	492,41	613,62	716,37	781,1	732,85
	v	0,53	0,82	1,03	1,2	1,33	1,43	1,49	1,52	1,5	1,33
0,0008	q	16,35	68,6	153,41	263,98	391,68	526,4	655,98	765,84	835,03	783,45
	v	0,57	0,88	1,11	1,28	1,42	1,53	1,59	1,62	1,6	1,42
0,0009	q	17,34	72,76	162,71	279,99	415,44	558,34	695,78	812,29	885,68	830,98
	v	0,61	0,93	1,17	1,36	1,51	1,62	1,69	1,72	1,7	1,51
0,001	q	18,28	76,7	171,51	295,14	437,91	588,54	733,41	856,23	933,59	875,93
	v	0,64	0,98	1,24	1,44	1,59	1,71	1,78	1,81	1,79	1,59
0,0015	q	22,39	93,93	210,06	361,47	536,33	720,81	898,24	1048,67	1143,41	1072,79
	v	0,78	1,2	1,51	1,76	1,95	2,09	2,18	2,22	2,19	1,95
0,002	q	25,86	108,46	242,56	417,39	619,3	832,32	1037,2	1210,89	1320,3	1238,75
	v	0,9	1,38	1,75	2,03	2,25	2,42	2,52	2,57	2,53	2,25
0,0025	q	28,91	121,27	271,19	466,66	692,4	930,56	1159,63	1353,82	1476,14	1384,96
	v	1,01	1,55	1,95	2,27	2,52	2,7	2,82	2,87	2,83	2,52
0,003	q	31,67	132,84	297,07	511,2	758,49	1019,38	1270,31	1483,04	1617,02	1517,15
	v	1,11	1,7	2,14	2,49	2,76	2,96	3,09	3,14	3,1	2,76
0,0035	q	34,2	143,48	320,87	552,15	819,26	1101,05	1372,09	1601,86	1746,59	1638,71
	v	1,19	1,83	2,31	2,69	2,98	3,19	3,34	3,4	3,35	2,98
0,004	q	36,57	153,39	343,03	590,28	875,82	1177,07	1466,82	1712,46	1867,18	1751,85
	v	1,28	1,96	2,47	2,87	3,18	3,42	3,57	3,63	3,58	3,18
0,0045	q	38,78	162,7	363,83	626,08	928,95	1248,48	1555,8	1816,34	1980,44	1858,12
	v	1,35	2,08	2,62	3,05	3,38	3,62	3,78	3,85	3,8	3,38
0,005	q	40,88	171,5	383,51	659,95	979,2	1316,01	1639,96	1914,59	2087,57	1958,63
	v	1,43	2,19	2,76	3,21	3,56	3,82	3,99	4,06	4	3,56
0,006	q	44,78	187,87	420,12	722,94	1072,66	1441,62	1796,48	2097,33	2286,82	2145,58
	v	1,56	2,4	3,03	3,52	3,9	4,18	4,37	4,45	4,39	3,9
0,007	q	48,37	202,92	453,78	780,86	1158,61	1557,12	1940,43	2265,38	2470,05	2317,49
	v	1,69	2,59	3,27	3,8	4,21	4,52	4,72	4,8	4,74	4,21
0,008	q	51,71	216,93	485,11	834,78	1238,6	1664,64	2074,4	2421,79	2640,59	2477,5
	v	1,81	2,77	3,49	4,06	4,5	4,83	5,04	5,13	5,06	4,5
0,01	q	57,82	242,53	542,37	933,31	1384,8	1861,12	2319,25	2707,64	2952,27	2769,93
	v	2,02	3,1	3,91	4,54	5,03	5,4	5,64	5,74	5,66	5,04
0,02	q	81,76	342,99	767,03	1319,9	1958,4	2632,02	3279,92	3829,19	4175,14	3917,27
	v	2,86	4,38	5,53	6,42	7,12	7,64	7,97	8,12	8,01	7,12
0,03	q	100,14	420,08	939,41	1616,54	2398,54	3223,55	4017,06	4689,78	5113,48	4797,65
	v	3,5	5,36	6,77	7,87	8,72	9,35	9,77	9,94	9,81	8,72
0,04	q	115,63	485,07	1084,74	1866,62	2769,6	3722,24	4638,5	5415,29	5904,54	5539,85
	v	4,04	6,19	7,81	9,08	10,07	10,8	11,28	11,48	11,32	10,07
0,05	q	129,28	542,32	1212,78	2086,95	3096,5	4161,59	5186	6054,47	6601,48	6193,74
	v	4,52	6,92	8,74	10,16	11,26	12,08	12,61	12,83	12,66	11,26
0,06	q	141,62	594,08	1328,53	2286,14	3392,05	4558,79	5680,98	6632,34	7231,56	6784,91
	v	4,95	7,58	9,57	11,13	12,33	13,23	13,81	14,06	13,87	12,33

## DN/OD 1200 MM

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,0001	q	9,42	39,5	88,34	152,01	225,54	303,12	377,74	440,99	480,84	451,14
	v	0,23	0,35	0,44	0,51	0,57	0,61	0,64	0,65	0,64	0,57
0,0002	q	13,32	55,86	124,93	214,97	318,97	428,68	534,2	623,66	680,01	638,01
	v	0,32	0,49	0,62	0,73	0,8	0,86	0,9	0,92	0,9	0,8
0,00025	q	14,89	62,46	139,67	240,35	356,61	479,28	597,25	697,27	760,27	713,31
	v	0,36	0,55	0,7	0,81	0,9	0,96	1,01	1,03	1,01	0,9
0,0003	q	16,31	68,42	153	263,29	390,65	525,02	654,26	763,82	832,83	781,39
	v	0,4	0,61	0,76	0,89	0,99	1,06	1,1	1,12	1,11	0,99
0,00035	q	17,62	73,9	165,26	284,38	421,95	567,09	706,68	825,02	899,56	844
	v	0,43	0,65	0,83	0,96	1,06	1,14	1,19	1,21	1,2	1,06
0,0004	q	18,83	79	176,67	304,02	451,08	606,24	755,47	881,99	961,67	902,28
	v	0,46	0,7	0,88	1,03	1,14	1,22	1,27	1,3	1,28	1,14
0,00045	q	19,98	83,8	187,39	322,46	478,45	643,02	801,3	935,49	1020,01	957,01
	v	0,48	0,74	0,94	1,09	1,21	1,29	1,35	1,38	1,36	1,21
0,0005	q	21,06	88,33	197,53	339,9	504,33	677,8	844,65	986,09	1075,18	1008,78
	v	0,51	0,78	0,99	1,15	1,27	1,36	1,42	1,45	1,43	1,27
0,0006	q	23,07	96,76	216,38	372,34	552,46	742,49	925,26	1080,21	1177,8	1105,06
	v	0,56	0,86	1,08	1,26	1,39	1,49	1,56	1,59	1,57	1,39
0,0007	q	24,91	104,51	233,72	402,18	596,73	801,98	999,4	1166,76	1272,17	1193,6
	v	0,6	0,93	1,17	1,36	1,5	1,61	1,69	1,72	1,69	1,5
0,0008	q	26,63	111,73	249,85	429,95	637,93	857,36	1068,4	1247,32	1360,01	1276,01
	v	0,65	0,99	1,25	1,45	1,61	1,73	1,8	1,83	1,81	1,61
0,0009	q	28,25	118,5	265,01	456,03	676,63	909,36	1133,21	1322,98	1442,51	1353,42
	v	0,68	1,05	1,32	1,54	1,71	1,83	1,91	1,94	1,92	1,71
0,001	q	29,78	124,91	279,34	480,69	713,23	958,55	1194,51	1394,55	1520,54	1426,62
	v	0,72	1,11	1,4	1,62	1,8	1,93	2,01	2,05	2,02	1,8
0,0015	q	36,47	152,99	342,12	588,73	873,52	1173,98	1462,97	1707,96	1862,27	1747,25
	v	0,88	1,35	1,71	1,99	2,2	2,36	2,47	2,51	2,48	2,2
0,002	q	42,11	176,66	395,05	679,8	1008,66	1355,6	1689,29	1972,19	2150,37	2017,55
	v	1,02	1,56	1,97	2,29	2,54	2,73	2,85	2,9	2,86	2,54
0,0025	q	47,08	197,51	441,68	760,04	1127,71	1515,6	1888,68	2204,97	2404,18	2255,69
	v	1,14	1,75	2,21	2,57	2,84	3,05	3,18	3,24	3,2	2,84
0,003	q	51,58	216,36	483,84	832,59	1235,35	1660,26	2068,95	2415,43	2633,65	2470,99
	v	1,25	1,92	2,42	2,81	3,12	3,34	3,49	3,55	3,5	3,12
0,0035	q	55,71	233,69	522,6	899,3	1334,33	1793,29	2234,72	2608,96	2844,67	2668,97
	v	1,35	2,07	2,61	3,04	3,36	3,61	3,77	3,84	3,78	3,37
0,004	q	59,55	249,83	558,69	961,39	1426,46	1917,1	2389,02	2789,09	3041,08	2853,25
	v	1,44	2,21	2,79	3,25	3,6	3,86	4,03	4,1	4,04	3,6
0,0045	q	63,17	264,98	592,58	1019,71	1512,98	2033,4	2533,94	2958,28	3225,55	3026,33
	v	1,53	2,35	2,96	3,44	3,82	4,09	4,27	4,35	4,29	3,82
0,005	q	66,58	279,32	624,63	1074,86	1594,83	2143,39	2671	3118,3	3400,03	3190,03
	v	1,61	2,47	3,12	3,63	4,02	4,31	4,5	4,58	4,52	4,02
0,006	q	72,94	305,98	684,25	1177,45	1747,04	2347,96	2925,94	3415,93	3724,55	3494,5
	v	1,77	2,71	3,42	3,97	4,41	4,73	4,93	5,02	4,95	4,41
0,007	q	78,78	330,49	739,07	1271,8	1887,02	2536,09	3160,37	3689,62	4022,97	3774,49
	v	1,91	2,93	3,69	4,29	4,76	5,1	5,33	5,42	5,35	4,76
0,008	q	84,22	353,31	790,1	1359,61	2017,31	2711,19	3378,58	3944,37	4300,74	4035,1
	v	2,04	3,13	3,95	4,59	5,09	5,46	5,7	5,8	5,72	5,09
0,01	q	94,16	395,01	883,36	1520,09	2255,42	3031,21	3777,37	4409,94	4808,37	4511,38
	v	2,28	3,5	4,41	5,13	5,69	6,1	6,37	6,48	6,4	5,69
0,02	q	133,17	558,63	1249,26	2149,73	3189,65	4286,78	5342,01	6236,6	6800,06	6380,06
	v	3,23	4,95	6,24	7,26	8,04	8,63	9,01	9,17	9,04	8,04
0,03	q	163,1	684,18	1530,02	2632,87	3906,51	5250,21	6542,6	7638,25	8328,34	7813,95
	v	3,95	6,06	7,65	8,89	9,85	10,57	11,03	11,23	11,08	9,85
0,04	q	188,33	790,03	1766,72	3040,17	4510,85	6062,42	7554,74	8819,89	9616,74	9022,77
	v	4,56	7	8,83	10,26	11,37	12,2	12,74	12,97	12,79	11,38
0,05	q	210,56	883,28	1975,25	3399,02	5043,28	6777,99	8446,46	9860,93	10751,8	10087,8
	v	5,1	7,82	9,87	11,47	12,72	13,64	14,24	14,5	14,3	12,72
0,06	q	230,66	967,58	2163,78	3723,44	5524,64	7424,91	9252,63	10802,1	11778,1	11050,6
	v	5,59	8,57	10,81	12,57	13,93	14,94	15,6	15,88	15,67	13,93

# Таблицы гидравлических расчетов

## DN/ID 200 мм

Уклон	Наполнение										
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
0,00005	q	0,09	0,38	0,84	1,45	2,15	2,89	3,61	4,21	4,59	4,31
	v	0,05	0,08	0,11	0,12	0,14	0,15	0,15	0,16	0,15	0,14
0,00006	q	0,1	0,41	0,92	1,59	2,36	3,17	3,95	4,61	5,03	4,72
	v	0,06	0,09	0,12	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,15
0,00007	q	0,11	0,45	1	1,72	2,55	3,42	4,27	4,98	5,43	5,1
	v	0,07	0,1	0,13	0,15	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,16
0,00008	q	0,11	0,48	1,07	1,84	2,72	3,66	4,56	5,32	5,81	5,45
	v	0,07	0,11	0,13	0,16	0,17	0,19	0,19	0,2	0,19	0,17
0,00009	q	0,12	0,51	1,13	1,95	2,89	3,88	4,84	5,65	6,16	5,78
	v	0,07	0,11	0,14	0,17	0,18	0,2	0,21	0,21	0,21	0,18
0,0001	q	0,13	0,53	1,19	2,05	3,04	4,09	5,1	5,95	6,49	6,09
	v	0,08	0,12	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22	0,22	0,22	0,19
0,00015	q	0,16	0,65	1,46	2,51	3,73	5,01	6,25	7,29	7,95	7,46
	v	0,1	0,15	0,18	0,21	0,24	0,25	0,27	0,27	0,27	0,24
0,0002	q	0,18	0,75	1,69	2,9	4,31	5,79	7,21	8,42	9,18	8,61
	v	0,11	0,17	0,21	0,25	0,27	0,29	0,31	0,31	0,31	0,27
0,00025	q	0,2	0,84	1,89	3,24	4,81	6,47	8,06	9,41	10,26	9,63
	v	0,12	0,19	0,24	0,28	0,31	0,33	0,34	0,35	0,34	0,31
0,0003	q	0,22	0,92	2,07	3,55	5,27	7,09	8,83	10,31	11,24	10,55
	v	0,13	0,21	0,26	0,3	0,34	0,36	0,38	0,38	0,38	0,34
0,0004	q	0,25	1,07	2,38	4,1	6,09	8,18	10,2	11,91	12,98	12,18
	v	0,16	0,24	0,3	0,35	0,39	0,42	0,43	0,44	0,44	0,39
0,0005	q	0,28	1,19	2,67	4,59	6,81	9,15	11,4	13,31	14,51	13,62
	v	0,17	0,27	0,34	0,39	0,43	0,46	0,49	0,49	0,49	0,43
0,001	q	0,4	1,69	3,77	6,49	9,63	12,94	16,12	18,83	20,53	19,26
	v	0,25	0,38	0,48	0,55	0,61	0,66	0,69	0,7	0,69	0,61
0,0015	q	0,49	2,07	4,62	7,95	11,79	15,85	19,75	23,06	25,14	23,59
	v	0,3	0,46	0,58	0,68	0,75	0,81	0,84	0,86	0,84	0,75
0,002	q	0,57	2,38	5,33	9,18	13,62	18,3	22,8	26,62	29,03	27,24
	v	0,35	0,53	0,67	0,78	0,87	0,93	0,97	0,99	0,97	0,87
0,0025	q	0,64	2,67	5,96	10,26	15,22	20,46	25,5	29,77	32,45	30,45
	v	0,39	0,6	0,75	0,87	0,97	1,04	1,09	1,1	1,09	0,97
0,003	q	0,7	2,92	6,53	11,24	16,68	22,41	27,93	32,61	35,55	33,36
	v	0,43	0,65	0,82	0,96	1,06	1,14	1,19	1,21	1,19	1,06
0,0035	q	0,75	3,15	7,05	12,14	18,01	24,21	30,17	35,22	38,4	36,03
	v	0,46	0,71	0,89	1,03	1,15	1,23	1,28	1,31	1,29	1,15
0,004	q	0,8	3,37	7,54	12,98	19,26	25,88	32,25	37,65	41,05	38,52
	v	0,49	0,75	0,95	1,11	1,23	1,32	1,37	1,4	1,38	1,23
0,0045	q	0,85	3,58	8	13,77	20,42	27,45	34,21	39,93	43,54	40,85
	v	0,52	0,8	1,01	1,17	1,3	1,39	1,46	1,48	1,46	1,3
0,005	q	0,9	3,77	8,43	14,51	21,53	28,93	36,06	42,09	45,9	43,06
	v	0,55	0,84	1,06	1,24	1,37	1,47	1,54	1,56	1,54	1,37
0,006	q	0,98	4,13	9,24	15,89	23,58	31,7	39,5	46,11	50,28	47,17
	v	0,6	0,92	1,17	1,35	1,5	1,61	1,68	1,71	1,69	1,5
0,007	q	1,06	4,46	9,98	17,17	25,47	34,23	42,66	49,81	54,31	50,95
	v	0,65	1	1,26	1,46	1,62	1,74	1,82	1,85	1,82	1,62
0,008	q	1,14	4,77	10,67	18,35	27,23	36,6	45,61	53,25	58,06	54,47
	v	0,7	1,07	1,35	1,56	1,73	1,86	1,94	1,98	1,95	1,73
0,009	q	1,21	5,06	11,31	19,47	28,88	38,82	48,37	56,48	61,58	57,77
	v	0,74	1,13	1,43	1,66	1,84	1,97	2,06	2,1	2,07	1,84
0,01	q	1,27	5,33	11,92	20,52	30,45	40,92	50,99	59,53	64,91	60,9
	v	0,78	1,19	1,5	1,75	1,94	2,08	2,17	2,21	2,18	1,94
0,05	q	2,84	11,92	26,66	45,88	68,08	91,5	114,02	133,11	145,14	136,18
	v	1,74	2,67	3,36	3,91	4,33	4,65	4,86	4,94	4,87	4,34
0,1	q	4,02	16,86	37,71	64,89	96,28	129,4	161,25	188,25	205,26	192,58
	v	2,46	3,77	4,76	5,53	6,13	6,58	6,87	6,99	6,89	6,13
0,15	q	4,92	20,65	46,18	79,47	117,92	158,48	197,49	230,56	251,39	235,86
	v	3,01	4,62	5,83	6,77	7,51	8,05	8,41	8,56	8,44	7,51
0,2	q	5,68	23,85	53,33	91,77	136,16	182,99	228,04	266,23	290,28	272,35
	v	3,48	5,33	6,73	7,82	8,67	9,3	9,71	9,88	9,75	8,67

## DN/ID 300 мм

Уклон		Наполнение									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0,00005	q	0,27	1,11	2,49	4,28	6,35	8,53	10,63	12,41	13,53	12,7
	v	0,07	0,11	0,14	0,16	0,18	0,19	0,2	0,2	0,2	0,18
0,00006	q	0,29	1,22	2,72	4,69	6,95	9,34	11,65	13,6	14,82	13,91
	v	0,08	0,12	0,15	0,18	0,2	0,21	0,22	0,22	0,22	0,2
0,00007	q	0,31	1,32	2,94	5,06	7,51	10,09	12,58	14,68	16,01	15,02
	v	0,09	0,13	0,16	0,19	0,21	0,23	0,24	0,24	0,24	0,21
0,00008	q	0,34	1,41	3,14	5,41	8,03	10,79	13,45	15,7	17,12	16,06
	v	0,09	0,14	0,18	0,2	0,23	0,24	0,25	0,26	0,26	0,23
0,00009	q	0,36	1,49	3,34	5,74	8,52	11,45	14,26	16,65	18,16	17,03
	v	0,1	0,15	0,19	0,22	0,24	0,26	0,27	0,27	0,27	0,24
0,0001	q	0,37	1,57	3,52	6,05	8,98	12,06	15,03	17,55	19,14	17,96
	v	0,1	0,16	0,2	0,23	0,25	0,27	0,28	0,29	0,29	0,25
0,00015	q	0,46	1,93	4,31	7,41	10,99	14,78	18,41	21,5	23,44	21,99
	v	0,12	0,19	0,24	0,28	0,31	0,33	0,35	0,35	0,35	0,31
0,0002	q	0,53	2,22	4,97	8,56	12,69	17,06	21,26	24,82	27,06	25,39
	v	0,14	0,22	0,28	0,32	0,36	0,39	0,4	0,41	0,4	0,36
0,00025	q	0,59	2,49	5,56	9,57	14,19	19,08	23,77	27,75	30,26	28,39
	v	0,16	0,25	0,31	0,36	0,4	0,43	0,45	0,46	0,45	0,4
0,0003	q	0,65	2,72	6,09	10,48	15,55	20,9	26,04	30,4	33,15	31,1
	v	0,18	0,27	0,34	0,4	0,44	0,47	0,49	0,5	0,49	0,44
0,0004	q	0,75	3,14	7,03	12,1	17,95	24,13	30,07	35,1	38,27	35,91
	v	0,2	0,31	0,39	0,46	0,51	0,54	0,57	0,58	0,57	0,51
0,0005	q	0,84	3,52	7,86	13,53	20,07	26,98	33,62	39,25	42,79	40,15
	v	0,23	0,35	0,44	0,51	0,57	0,61	0,64	0,65	0,64	0,57
0,001	q	1,19	4,97	11,12	19,13	28,39	38,15	47,54	55,5	60,52	56,78
	v	0,32	0,49	0,62	0,72	0,8	0,86	0,9	0,92	0,9	0,8
0,0015	q	1,45	6,09	13,62	23,43	34,77	46,72	58,23	67,98	74,12	69,54
	v	0,39	0,61	0,76	0,89	0,98	1,06	1,1	1,12	1,11	0,98
0,002	q	1,68	7,03	15,72	27,06	40,14	53,95	67,23	78,49	85,58	80,3
	v	0,46	0,7	0,88	1,02	1,14	1,22	1,27	1,3	1,28	1,14
0,0025	q	1,87	7,86	17,58	30,25	44,88	60,32	75,17	87,76	95,69	89,78
	v	0,51	0,78	0,99	1,15	1,27	1,36	1,42	1,45	1,43	1,27
0,003	q	2,05	8,61	19,26	33,14	49,17	66,08	82,34	96,13	104,82	98,34
	v	0,56	0,86	1,08	1,26	1,39	1,49	1,56	1,59	1,56	1,39
0,0035	q	2,22	9,3	20,8	35,79	53,11	71,37	88,94	103,84	113,22	106,22
	v	0,6	0,92	1,17	1,36	1,5	1,61	1,68	1,71	1,69	1,5
0,004	q	2,37	9,94	22,24	38,26	56,77	76,3	95,08	111,01	121,03	113,56
	v	0,64	0,99	1,25	1,45	1,61	1,72	1,8	1,83	1,81	1,61
0,0045	q	2,51	10,55	23,58	40,58	60,22	80,93	100,85	117,74	128,38	120,45
	v	0,68	1,05	1,32	1,54	1,7	1,83	1,91	1,94	1,92	1,7
0,005	q	2,65	11,12	24,86	42,78	63,47	85,31	106,31	124,11	135,32	126,96
	v	0,72	1,1	1,39	1,62	1,8	1,93	2,01	2,05	2,02	1,8
0,006	q	2,9	12,18	27,23	46,86	69,53	93,45	116,45	135,95	148,24	139,08
	v	0,79	1,21	1,53	1,78	1,97	2,11	2,2	2,24	2,21	1,97
0,007	q	3,14	13,15	29,41	50,62	75,1	100,94	125,78	146,85	160,11	150,22
	v	0,85	1,31	1,65	1,92	2,13	2,28	2,38	2,42	2,39	2,13
0,008	q	3,35	14,06	31,45	54,11	80,29	107,9	134,47	156,99	171,17	160,6
	v	0,91	1,4	1,76	2,05	2,27	2,44	2,54	2,59	2,55	2,27
0,009	q	3,56	14,91	33,35	57,39	85,16	114,45	142,62	166,51	181,55	170,34
	v	0,97	1,48	1,87	2,17	2,41	2,59	2,7	2,75	2,71	2,41
0,01	q	3,75	15,72	35,16	60,5	89,77	120,64	150,34	175,51	191,37	179,55
	v	1,02	1,56	1,97	2,29	2,54	2,72	2,85	2,9	2,86	2,54
0,05	q	8,38	35,15	78,61	135,28	200,72	269,76	336,17	392,46	427,92	401,49
	v	2,28	3,49	4,41	5,12	5,68	6,09	6,36	6,48	6,39	5,68
0,06	q	9,18	38,51	86,12	148,19	219,88	295,51	368,25	429,92	468,76	439,81
	v	2,5	3,83	4,83	5,61	6,22	6,67	6,97	7,09	7	6,22
0,07	q	9,92	41,6	93,02	160,07	237,5	319,19	397,76	464,37	506,32	475,05
	v	2,7	4,13	5,22	6,06	6,72	7,21	7,53	7,66	7,56	6,72
0,08	q	10,6	44,47	99,44	171,12	253,89	341,23	425,22	496,43	541,28	507,85
	v	2,88	4,42	5,58	6,48	7,19	7,71	8,05	8,19	8,08	7,19

# Таблицы гидравлических расчетов

## DN/ID 400 мм

Уклон		Наполнение									
		q	q	q	q	q	q	q	q	q	q
0,00005	q	0,57	2,39	5,35	9,21	13,67	18,37	22,89	26,73	29,14	27,34
	v	0,09	0,13	0,17	0,2	0,22	0,23	0,24	0,25	0,24	0,22
0,00006	q	0,63	2,62	5,86	10,09	14,97	20,13	25,08	29,28	31,92	29,95
	v	0,1	0,15	0,19	0,22	0,24	0,26	0,27	0,27	0,27	0,24
0,00007	q	0,68	2,83	6,33	10,9	16,17	21,74	27,09	31,63	34,48	32,35
	v	0,1	0,16	0,2	0,23	0,26	0,28	0,29	0,29	0,29	0,26
0,00008	q	0,72	3,03	6,77	11,65	17,29	23,24	28,96	33,81	36,86	34,59
	v	0,11	0,17	0,21	0,25	0,28	0,3	0,31	0,31	0,31	0,28
0,00009	q	0,77	3,21	7,18	12,36	18,34	24,65	30,72	35,86	39,1	36,68
	v	0,12	0,18	0,23	0,26	0,29	0,31	0,33	0,33	0,33	0,29
0,0001	q	0,81	3,39	7,57	13,03	19,33	25,98	32,38	37,8	41,21	38,67
	v	0,12	0,19	0,24	0,28	0,31	0,33	0,34	0,35	0,35	0,31
0,00015	q	0,99	4,15	9,27	15,96	23,68	31,82	39,65	46,29	50,48	47,36
	v	0,15	0,23	0,29	0,34	0,38	0,4	0,42	0,43	0,42	0,38
0,0002	q	1,14	4,79	10,71	18,43	27,34	36,74	45,79	53,46	58,29	54,69
	v	0,17	0,27	0,34	0,39	0,44	0,47	0,49	0,5	0,49	0,44
0,00025	q	1,28	5,35	11,97	20,6	30,57	41,08	51,19	59,77	65,17	61,14
	v	0,2	0,3	0,38	0,44	0,49	0,52	0,54	0,55	0,55	0,49
0,0003	q	1,4	5,86	13,11	22,57	33,48	45	56,08	65,47	71,39	66,98
	v	0,21	0,33	0,41	0,48	0,53	0,57	0,6	0,61	0,6	0,53
0,0004	q	1,61	6,77	15,14	26,06	38,66	51,96	64,75	75,6	82,43	77,34
	v	0,25	0,38	0,48	0,56	0,62	0,66	0,69	0,7	0,69	0,62
0,0005	q	1,8	7,57	16,93	29,13	43,23	58,1	72,4	84,52	92,16	86,47
	v	0,28	0,42	0,53	0,62	0,69	0,74	0,77	0,78	0,77	0,69
0,001	q	2,55	10,71	23,94	41,2	61,13	82,16	102,39	119,53	130,33	122,28
	v	0,39	0,6	0,76	0,88	0,97	1,04	1,09	1,11	1,09	0,97
0,0015	q	3,13	13,11	29,32	50,46	74,87	100,63	125,4	146,4	159,62	149,76
	v	0,48	0,73	0,93	1,08	1,19	1,28	1,33	1,36	1,34	1,19
0,002	q	3,61	15,14	33,86	58,27	86,46	116,19	144,8	169,04	184,32	172,93
	v	0,55	0,85	1,07	1,24	1,38	1,48	1,54	1,57	1,55	1,38
0,0025	q	4,04	16,93	37,86	65,15	96,66	129,91	161,89	189	206,07	193,34
	v	0,62	0,95	1,19	1,39	1,54	1,65	1,72	1,75	1,73	1,54
0,003	q	4,42	18,54	41,47	71,36	105,89	142,31	177,34	207,04	225,74	211,8
	v	0,68	1,04	1,31	1,52	1,69	1,81	1,89	1,92	1,9	1,69
0,0035	q	4,77	20,03	44,79	77,08	114,37	153,71	191,55	223,62	243,83	228,77
	v	0,73	1,12	1,41	1,64	1,82	1,95	2,04	2,08	2,05	1,82
0,004	q	5,1	21,41	47,89	82,4	122,27	164,32	204,77	239,06	260,66	244,56
	v	0,78	1,2	1,51	1,76	1,95	2,09	2,18	2,22	2,19	1,95
0,0045	q	5,41	22,71	50,79	87,4	129,68	174,29	217,19	253,57	276,47	259,4
	v	0,83	1,27	1,6	1,86	2,06	2,21	2,31	2,35	2,32	2,06
0,005	q	5,71	23,94	53,54	92,13	136,7	183,72	228,94	267,28	291,43	273,43
	v	0,87	1,34	1,69	1,96	2,18	2,33	2,44	2,48	2,45	2,18
0,006	q	6,25	26,23	58,65	100,92	149,75	201,25	250,79	292,79	319,24	299,53
	v	0,96	1,47	1,85	2,15	2,38	2,56	2,67	2,72	2,68	2,38
0,007	q	6,75	28,33	63,35	109,01	161,74	217,38	270,89	316,25	344,82	323,53
	v	1,03	1,58	2	2,32	2,57	2,76	2,88	2,94	2,9	2,58
0,008	q	7,22	30,28	67,72	116,54	172,91	232,39	289,59	338,09	368,63	345,86
	v	1,1	1,69	2,14	2,48	2,75	2,95	3,08	3,14	3,1	2,75
0,009	q	7,66	32,12	71,83	123,61	183,4	246,48	307,16	358,6	390,99	366,84
	v	1,17	1,8	2,27	2,63	2,92	3,13	3,27	3,33	3,28	2,92
0,01	q	8,07	33,86	75,72	130,29	193,32	259,82	323,77	377,99	412,14	386,69
	v	1,23	1,89	2,39	2,78	3,08	3,3	3,45	3,51	3,46	3,08
0,05	q	18,05	75,71	169,31	291,34	432,28	580,97	723,98	845,22	921,58	864,66
	v	2,76	4,23	5,34	6,21	6,88	7,38	7,71	7,84	7,74	6,88
0,06	q	19,77	82,94	185,47	319,15	473,54	636,42	793,08	925,89	1009,54	947,19
	v	3,02	4,64	5,85	6,8	7,54	8,09	8,44	8,59	8,48	7,54
0,07	q	21,35	89,58	200,33	344,72	511,48	687,41	856,62	1000,07	1090,43	1023,08
	v	3,27	5,01	6,32	7,35	8,14	8,73	9,12	9,28	9,16	8,14
0,08	q	22,83	95,77	214,16	368,52	546,79	734,87	915,77	1069,12	1165,72	1093,72
	v	3,49	5,35	6,76	7,85	8,7	9,34	9,75	9,92	9,79	8,71



## DN/ID 500 мм

Уклон	Наполнение										
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
0,00005	q	1,03	4,34	9,71	16,7	24,79	33,31	41,51	48,46	52,84	49,58
	v	0,1	0,16	0,2	0,23	0,25	0,27	0,28	0,29	0,28	0,25
0,00006	q	1,13	4,76	10,63	18,3	27,15	36,49	45,47	53,09	57,88	54,31
	v	0,11	0,17	0,21	0,25	0,28	0,3	0,31	0,32	0,31	0,28
0,00007	q	1,22	5,14	11,49	19,76	29,33	39,41	49,12	57,34	62,52	58,66
	v	0,12	0,18	0,23	0,27	0,3	0,32	0,33	0,34	0,34	0,3
0,00008	q	1,31	5,49	12,28	21,13	31,35	42,13	52,51	61,3	66,84	62,71
	v	0,13	0,2	0,25	0,29	0,32	0,34	0,36	0,36	0,36	0,32
0,00009	q	1,39	5,82	13,02	22,41	33,25	44,69	55,69	65,02	70,89	66,51
	v	0,14	0,21	0,26	0,31	0,34	0,36	0,38	0,39	0,38	0,34
0,0001	q	1,46	6,14	13,73	23,62	35,05	47,11	58,7	68,53	74,73	70,11
	v	0,14	0,22	0,28	0,32	0,36	0,38	0,4	0,41	0,4	0,36
0,00015	q	1,79	7,52	16,81	28,93	42,93	57,7	71,9	83,94	91,52	85,87
	v	0,18	0,27	0,34	0,39	0,44	0,47	0,49	0,5	0,49	0,44
0,0002	q	2,07	8,68	19,41	33,41	49,57	66,62	83,02	96,92	105,68	99,15
	v	0,2	0,31	0,39	0,46	0,51	0,54	0,57	0,58	0,57	0,51
0,00025	q	2,31	9,71	21,71	37,35	55,42	74,48	92,82	108,36	118,15	110,86
	v	0,23	0,35	0,44	0,51	0,56	0,61	0,63	0,64	0,63	0,56
0,0003	q	2,53	10,63	23,78	40,92	60,71	81,59	101,68	118,71	129,43	121,44
	v	0,25	0,38	0,48	0,56	0,62	0,66	0,69	0,71	0,7	0,62
0,0004	q	2,93	12,28	27,46	47,25	70,1	94,22	117,41	137,07	149,45	140,22
	v	0,29	0,44	0,55	0,64	0,71	0,77	0,8	0,81	0,8	0,71
0,0005	q	3,27	13,73	30,7	52,82	78,38	105,34	131,27	153,25	167,09	156,77
	v	0,32	0,49	0,62	0,72	0,8	0,86	0,89	0,91	0,9	0,8
0,001	q	4,63	19,41	43,41	74,7	110,84	148,97	185,64	216,73	236,31	221,71
	v	0,45	0,69	0,88	1,02	1,13	1,21	1,26	1,29	1,27	1,13
0,0015	q	5,67	23,78	53,17	91,49	135,75	182,45	227,36	265,43	289,41	271,54
	v	0,55	0,85	1,07	1,25	1,38	1,48	1,55	1,58	1,56	1,38
0,002	q	6,54	27,45	61,39	105,65	156,75	210,67	262,53	306,5	334,19	313,55
	v	0,64	0,98	1,24	1,44	1,6	1,71	1,79	1,82	1,8	1,6
0,0025	q	7,32	30,69	68,64	118,12	175,26	235,54	293,52	342,67	373,63	350,56
	v	0,72	1,1	1,39	1,61	1,79	1,92	2	2,04	2,01	1,79
0,003	q	8,02	33,62	75,19	129,39	191,98	258,02	321,53	375,38	409,29	384,01
	v	0,78	1,2	1,52	1,76	1,96	2,1	2,19	2,23	2,2	1,96
0,0035	q	8,66	36,32	81,22	139,76	207,37	278,69	347,3	405,46	442,09	414,78
	v	0,85	1,3	1,64	1,91	2,11	2,27	2,37	2,41	2,38	2,11
0,004	q	9,26	38,83	86,83	149,41	221,68	297,94	371,28	433,45	472,61	443,42
	v	0,91	1,39	1,75	2,04	2,26	2,42	2,53	2,57	2,54	2,26
0,0045	q	9,82	41,18	92,09	158,47	235,13	316,01	393,8	459,74	501,28	470,32
	v	0,96	1,47	1,86	2,16	2,4	2,57	2,68	2,73	2,69	2,4
0,005	q	10,35	43,41	97,07	167,04	247,85	333,1	415,1	484,61	528,4	495,76
	v	1,01	1,55	1,96	2,28	2,53	2,71	2,83	2,88	2,84	2,53
0,006	q	11,34	47,55	106,34	182,99	271,51	364,9	454,72	530,87	578,83	543,08
	v	1,11	1,7	2,15	2,5	2,77	2,97	3,1	3,15	3,11	2,77
0,007	q	12,24	51,36	114,86	197,65	293,26	394,13	491,15	573,4	625,21	586,59
	v	1,2	1,84	2,32	2,7	2,99	3,2	3,35	3,41	3,36	2,99
0,008	q	13,09	54,91	122,79	211,3	313,51	421,35	525,06	612,99	668,37	627,09
	v	1,28	1,96	2,48	2,88	3,19	3,43	3,58	3,64	3,59	3,19
0,009	q	13,88	58,24	130,24	224,11	332,53	446,9	556,91	650,18	708,92	665,13
	v	1,36	2,08	2,63	3,06	3,39	3,63	3,79	3,86	3,81	3,39
0,01	q	14,63	61,39	137,28	236,24	350,51	471,08	587,04	685,35	747,27	701,11
	v	1,43	2,2	2,77	3,22	3,57	3,83	4	4,07	4,02	3,57
0,05	q	32,72	137,27	306,97	528,24	783,77	1053,36	1312,66	1532,48	1670,94	1567,73
	v	3,2	4,91	6,2	7,2	7,98	8,57	8,94	9,1	8,98	7,99
0,06	q	35,85	150,37	336,27	578,66	858,58	1153,9	1437,95	1678,75	1830,42	1717,36
	v	3,51	5,38	6,79	7,89	8,75	9,38	9,8	9,97	9,84	8,75
0,07	q	38,72	162,42	363,22	625,02	927,37	1246,36	1553,16	1813,26	1977,08	1854,97
	v	3,79	5,81	7,33	8,52	9,45	10,13	10,58	10,77	10,62	9,45
0,08	q	41,39	173,63	388,29	668,18	991,4	1332,41	1660,4	1938,45	2113,59	1983,04
	v	4,05	6,21	7,84	9,11	10,1	10,83	11,31	11,51	11,36	10,1

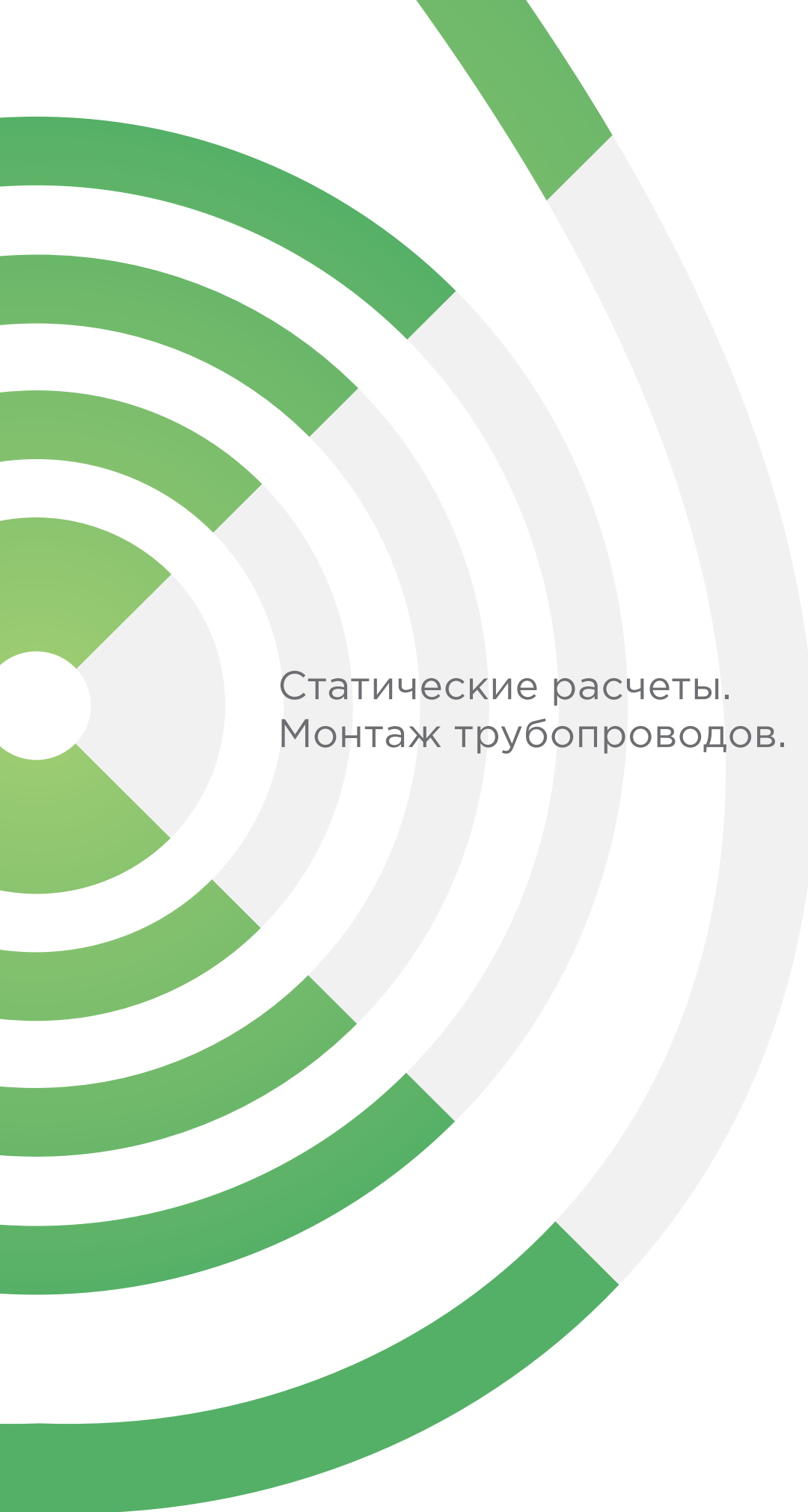
# Таблицы гидравлических расчетов

## DN/ID 600 мм

Уклон	Наполнение										
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
0,00005	q	1,68	7,06	15,79	27,16	40,3	54,17	67,5	78,8	85,92	80,62
	v	0,11	0,18	0,22	0,26	0,29	0,31	0,32	0,33	0,32	0,29
0,00006	q	1,84	7,73	17,29	29,76	44,15	59,34	73,94	86,32	94,12	88,31
	v	0,13	0,19	0,24	0,28	0,31	0,34	0,35	0,36	0,35	0,31
0,00007	q	1,99	8,35	18,68	32,14	47,69	64,09	79,87	93,24	101,67	95,39
	v	0,14	0,21	0,26	0,3	0,34	0,36	0,38	0,38	0,38	0,34
0,00008	q	2,13	8,93	19,97	34,36	50,98	68,52	85,38	99,68	108,69	101,97
	v	0,14	0,22	0,28	0,33	0,36	0,39	0,4	0,41	0,41	0,36
0,00009	q	2,26	9,47	21,18	36,44	54,07	72,67	90,56	105,73	115,28	108,16
	v	0,15	0,24	0,3	0,35	0,38	0,41	0,43	0,44	0,43	0,38
0,0001	q	2,38	9,98	22,32	38,41	57	76,6	95,46	111,44	121,51	114,01
	v	0,16	0,25	0,31	0,36	0,4	0,43	0,45	0,46	0,45	0,4
0,00015	q	2,91	12,23	27,34	47,05	69,81	93,82	116,91	136,49	148,82	139,63
	v	0,2	0,3	0,38	0,45	0,49	0,53	0,55	0,56	0,56	0,49
0,0002	q	3,37	14,12	31,57	54,33	80,61	108,33	135	157,61	171,85	161,23
	v	0,23	0,35	0,44	0,51	0,57	0,61	0,64	0,65	0,64	0,57
0,00025	q	3,76	15,78	35,3	60,74	90,12	121,12	150,93	176,21	192,13	180,26
	v	0,26	0,39	0,49	0,58	0,64	0,68	0,71	0,73	0,72	0,64
0,0003	q	4,12	17,29	38,67	66,54	98,72	132,68	165,34	193,03	210,47	197,47
	v	0,28	0,43	0,54	0,63	0,7	0,75	0,78	0,8	0,79	0,7
0,0004	q	4,76	19,97	44,65	76,83	113,99	153,2	190,92	222,89	243,03	228,02
	v	0,32	0,5	0,63	0,73	0,81	0,87	0,9	0,92	0,91	0,81
0,0005	q	5,32	22,32	49,92	85,9	127,45	171,29	213,45	249,2	271,71	254,93
	v	0,36	0,55	0,7	0,81	0,9	0,97	1,01	1,03	1,01	0,9
0,001	q	7,53	31,57	70,59	121,48	180,24	242,24	301,87	352,42	384,26	360,53
	v	0,51	0,78	0,99	1,15	1,28	1,37	1,43	1,45	1,43	1,28
0,0015	q	9,22	38,66	86,46	148,78	220,75	296,68	369,71	431,62	470,62	441,55
	v	0,63	0,96	1,21	1,41	1,56	1,68	1,75	1,78	1,76	1,56
0,002	q	10,64	44,64	99,83	171,79	254,9	342,58	426,91	498,4	543,43	509,86
	v	0,72	1,11	1,4	1,63	1,8	1,93	2,02	2,06	2,03	1,8
0,0025	q	11,9	49,91	111,62	192,07	284,99	383,01	477,29	557,22	607,57	570,04
	v	0,81	1,24	1,56	1,82	2,02	2,16	2,26	2,3	2,27	2,02
0,003	q	13,03	54,68	122,27	210,41	312,19	419,57	522,85	610,41	665,56	624,45
	v	0,89	1,36	1,71	1,99	2,21	2,37	2,47	2,52	2,48	2,21
0,0035	q	14,08	59,06	132,07	227,26	337,2	453,19	564,74	659,32	718,88	674,48
	v	0,96	1,47	1,85	2,15	2,39	2,56	2,67	2,72	2,68	2,39
0,004	q	15,05	63,13	141,19	242,95	360,48	484,48	603,74	704,84	768,52	721,05
	v	1,02	1,57	1,98	2,3	2,55	2,74	2,86	2,91	2,87	2,55
0,0045	q	15,96	66,96	149,75	257,69	382,35	513,87	640,36	747,6	815,14	764,79
	v	1,09	1,66	2,1	2,44	2,71	2,9	3,03	3,08	3,04	2,71
0,005	q	16,83	70,59	157,85	271,63	403,03	541,66	675	788,03	859,23	806,16
	v	1,14	1,75	2,21	2,57	2,85	3,06	3,19	3,25	3,21	2,85
0,006	q	18,43	77,32	172,92	297,56	441,5	593,36	739,42	863,25	941,24	883,11
	v	1,25	1,92	2,42	2,82	3,12	3,35	3,5	3,56	3,51	3,12
0,007	q	19,91	83,52	186,77	321,4	476,87	640,9	798,67	932,41	1016,66	953,86
	v	1,35	2,08	2,62	3,04	3,37	3,62	3,78	3,85	3,79	3,37
0,008	q	21,28	89,29	199,67	343,59	509,8	685,15	853,81	996,79	1086,85	1019,72
	v	1,45	2,22	2,8	3,25	3,61	3,87	4,04	4,11	4,06	3,61
0,009	q	22,58	94,7	211,78	364,43	540,73	726,72	905,6	1057,26	1152,78	1081,58
	v	1,53	2,35	2,97	3,45	3,83	4,1	4,28	4,36	4,3	3,83
0,01	q	23,8	99,83	223,24	384,15	569,97	766,02	954,59	1114,45	1215,14	1140,08
	v	1,62	2,48	3,13	3,64	4,03	4,33	4,52	4,6	4,53	4,03
0,02	q	33,65	141,17	315,7	543,26	806,07	1083,32	1349,99	1576,07	1718,46	1612,32
	v	2,29	3,51	4,43	5,14	5,7	6,12	6,39	6,5	6,41	5,7
0,03	q	41,22	172,9	386,66	665,36	987,22	1326,79	1653,4	1930,28	2104,68	1974,68
	v	2,8	4,3	5,42	6,3	6,98	7,49	7,82	7,96	7,85	6,99
0,04	q	47,59	199,65	446,47	768,29	1139,95	1532,05	1909,18	2228,9	2430,27	2280,17
	v	3,24	4,96	6,26	7,28	8,07	8,65	9,03	9,19	9,07	8,07
0,05	q	53,21	223,22	499,17	858,97	1274,5	1712,88	2134,53	2491,98	2717,13	2549,31
	v	3,62	5,55	7	8,13	9,02	9,67	10,1	10,28	10,14	9,02







Статические расчеты.  
Монтаж трубопроводов.

## Статические расчеты

### Методика прочностного расчета самотечных трубопроводов из полимерных материалов при подземной прокладке

Расчет выполняется согласно СП ДО-102-2000 «Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов» приложение Д. Для проверки прочности самотечных трубопроводов из полимерных материалов, необходимо выполнение следующего условия:

$$E_p/E_{pp} + E_c/E_{pn} \leq 1, \text{ где}$$

$E_p$  - максимальное значение деформации растяжения материала в стенке трубы из-за овальности поперечного сечения трубы под действием грунтов ( $q_{гр}$ , МПа) и транспортных нагрузок ( $q_{т}$ , МПа);

$E_{pp}$  - предельно допустимое значение деформации растяжения материала в стенке трубы, происходящей в условиях релаксации напряжений;

$E_c$  - степень сжатия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок на трубопровод;

$E_{pn}$  - предельно допустимая деформация растяжения материала в стенке трубы в условиях ползучести.

Значение  $E_p$  определяется по формуле:

$$E_p = 4,27 K_o(S/D)W, \text{ где}$$

$K_o$  - коэффициент постели грунта для изгибающих напряжений, учитывающий качество уплотнения, его можно принимать: при тщательном контроле - 0,75, при периодическом контроле - 1,0, при отсутствии контроля - 1,5;

$S$  - толщина стенки, мм;

$D$  - наружный диаметр, мм;

$W$  - относительное укорочение вертикального диаметра трубы в грунте, устанавливается как предельно допустимое значение:

$$W = W_{гр} + W_{т} + W_{м}, \text{ где}$$

$W_{гр}$  - относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием грунтовой нагрузки:

$$W_{гр} = K_{ок}(K_{т}K_{w}q_{гр})/K_{ж}G_o + K_{гр}E_{гр}, \text{ где}$$

$K_{т}$  - 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;

$K_{гр}$  - коэффициент, учитывающий влияние грунта засыпки на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принять равным 0,06;

$E_{гр}$  - модуль деформации грунта в пазухах траншеи, МПа;

$K_{ж}$  - коэффициент, учитывающий влияние кольцевой жесткости оболочки трубы на овальность поперечного сечения трубопровода, можно принимать равным 0,15;

$$q_{гр} = \gamma H_{тр}, \text{ где}$$

$\gamma$  - удельный вес грунта, Н/м<sup>3</sup>;

$H_{тр}$  - глубина засыпки трубопровода, считая от поверхности земли до уровня горизонтального диаметра, м.

Если учитывать влияния грунтовых вод, то формула  $q_{гр}$  может иметь следующий вид:

$$q_{гр} = \gamma(H_{тр} - H_{вр}) + \gamma_{вр}H_{вр}, \text{ где}$$

$\gamma$  - удельный вес водонасыщенного грунта, Н/м<sup>3</sup>;

$H_{вр}$  - мощность водонасыщенного грунта, м.

$G_o$  - кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы. Приблизительные значения

$W_{т}$  - относительное укорочение вертикального диаметра трубы под действием транспортных нагрузок:

$$W_T = K_{ок}(K_y q_T) / K_{ж} G_o + K_{гр} n E_{гр}, \text{ где}$$

$K_y$  - 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  $H < 1 \text{ м} = 0,5$ ;

$K_{ок}$  - коэффициент, учитывающий процесс округления овализованной трубы под действием внутреннего давления воды в водопроводе ( $P$ , МПа);

$W_m$  - относительное укорочение вертикального диаметра трубы, образовавшееся в процессе складирования, транспортировки и монтажа. Его можно приближенно принимать по таблице:

Кольцевая жесткость $G_o$ оболочек трубы, Па	$W_m$ 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

Кратковременная кольцевая жесткость оболочки трубы  $G_o$  для труб Ростпроект больше 290 000 Па, то относительное укорочение вертикального диаметра трубы  $W_m$  приобретает значение 0,02. Приблизительные максимальные значения деформации растяжения материала в стенке трубы  $E_p$  можно оценить по рис. 3. Значения  $E_{pp}$ ,  $E_{pn}$  определяются по формуле:

$$E_{pp} = O_o / (E_T K_3)$$

$$E_{pn} = O_o / (E_o K_3), \text{ где}$$

$O_o$  - кратковременная расчетная прочность при растяжении материала трубы, МПа;

$E_o$ ,  $E_T$  - кратко- и долговременные значения модуля упругости при растяжении материала трубы на конец срока службы эксплуатации трубопровода, МПа;

$K_3$  - коэффициент запаса, должен приводиться в нормативных документах. Значение  $E_c$  определяется по формуле:

$$E_c = (q_c / 2E_o)(D/S), \text{ где}$$

$q_c$  - общая нагрузка,  $q_c = q_{гр} + q_T$ . Степень сжа-

тия материала стенки трубы от воздействия внешних нагрузок ее можно получить по линейной зависимости. Устойчивость оболочки трубы против действия сочетания нагрузок проверяют по условия:

$$(K_y K_{об} V(n E_{гр} G)) / K_{3y} \geq (q_c + Q_{гв}), \text{ где}$$

$K_{3y}$  - коэффициент, учитывающий влияние засыпки грунта на устойчивость оболочки, можно принять 0,5, а для соотношения  $Q_{гв} : q_T = 4:1$  - равным 0,07;

$K_{об}$  - коэффициент, учитывающий овальность поперечного сечения трубопровода, при  $0 < W < 0,05$   $K_{об} = 1 - 0,7W$ ;

$K_{3y}$  - коэффициент запаса на устойчивость оболочки на действие внешних нагрузок, можно принять равным 3;

$G_T$  - длительная кольцевая жесткость оболочки трубы, МПа, определяется по формуле Д.18, СП 40-102-2000;

$q_c$  - общая нагрузка,  $q_c = q_{гр} + q_T$ ;

$Q_{гв}$  - нагрузка от грунтовых вод.

## Статический расчет по стандарту ATV-DVWK-A 127

Разработанный в Германии в 1984 году и регулярно обновляющийся статический расчет ATV 127 основан на стандарте ATV-DVWK «Статические расчеты для канализационных каналов и трубопроводов», разработанном рабочей группой экспертной комиссии германского объединения по проблемам водного хозяйства, сточных вод. Третье издание оказалось полезным для статической оценки подземных канализационных трубопроводов и нашло международное признание. Вследствие появления новых знаний в области статике труб (испытания, сравнение с методом конечных элементов, европейская стандартизация и т.д.), а также ввиду разработки новых трубопроводных конструкций (например, труб с профилированной стенкой), появилась необходимость доработки различных

разделов инструкций, обобщенных в данном, третьем издании нормативной документации стандарта ATV-DVWK-A 127.

Методика расчета регламентирует подземные силы, действующие на трубопроводы. Также предоставляет формулы для вычисления силы действующей на трубопроводы. С помощью расчета можно определить пригодность предлагаемого решения для конкретной ситуации. Расчет позволяет произвести проверку устойчивости к нагрузкам трубопроводов из бетона, металла, стеклопластика, ПВХ, и различные термопластичные (ПЭ, ПП) установки. В Германии предоставление заказчику расчетов согласно по стандарту ATV-DVWK-A 127 является обязательным условием.

The screenshot shows the 'Прокладка' (Installation) module of the IngSoft EasyPipe-Project software. The main panel contains the following settings:

- Installation: Тrench (Траншея)
- Width of trench: 4 m
- Required width at pipe crown level (without shoring): 1.10 m
- Automatic consideration of bedding layer: Да (Yes)
- Thickness of bedding layer: 0.1 m
- Angle of slope: 90°
- Condition of bedding: A1
- Condition of installation: B1
- Depth of bedding below pipe: Нет (No)
- Depth of bedding below pipe: 0 m
- Bedding, relative projection and base: Свободный (Free)
- Angle of bedding: 120°
- Calculate base (laying) automatically: Да (Yes)
- Relative projection: 1
- Height of base: 0 m

The results table at the bottom right is as follows:

		мин. грунтовые воды/Краткосрочное	мин. грунтовые воды/Долгосрочное	макс. грунтовые воды/Краткосрочное	макс. грунтовые воды/Долгосрочное
Суммарная вертикальная нагрузка	kN/m <sup>2</sup>	75.77	53.44	65.13	44.78
Боковое давление	kN/m <sup>2</sup>	52.96	30.00	26.62	0.83
Дополнительное сопротивление основания (нагрузка грунта)	kN/m <sup>2</sup>	30.00	0.12	11.31	0.00
Доказательство деформации	%	0.95	1.28	0.83	0.00
Доказательство устойчивости	[ ]	15.45	8.74	11.31	0.00
Нелинейное доказательство устойчивости	[ ]	0.00	0.00	0.00	0.00

Технические специалисты компании Ростпроект выполняют статические расчеты по данной методике.



# Монтаж трубопроводов Ростпайп

## Соединение труб Ростпайп

Трубы Ростпайп можно легко и быстро соединить в раструб или с помощью муфты и специальных уплотнительных колец. Внутренний диаметр раструба/муфты должен соответствовать внешнему диаметру трубы с допусками, предусмотренными нормативной документацией.

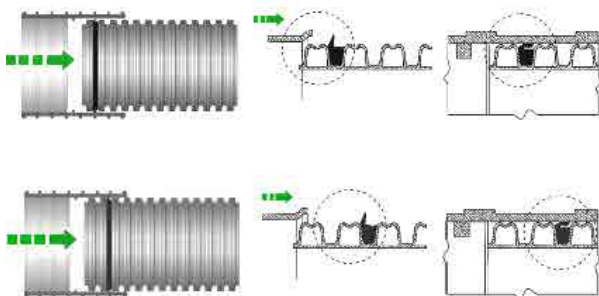
Раструб или муфта имеют достаточную длину, которая позволяет вставить трубу внутрь на глубину трех шагов профиля с каждой стороны для обеспечения жесткости и соосности системы. В муфтовом соединении допускается угловое смещение труб относительно друг друга. Максимально допустимое угловое смещение в муфтовом соединении труб Ростпайп составляет:

2° для  $DN < 315$  мм

1,5° для  $315 \text{ мм} \leq DN \leq 630$  мм

1° для  $DN > 630$  мм

**Уплотнительные каучуковые кольца** специальной конструкции устанавливаются между ребрами, причем уплотняющий профиль («язычок») кольца должен быть направлен в сторону, противоположную направлению ввода трубы Ростпайп. Кроме обеспечения герметичности системы, подтвержденной лабораторными испытаниями, направленное наружу положение «язычка» каучукового кольца гарантирует стойкость к просачиванию грунтовых вод внутрь трубы.



Уплотнительное каучуковое кольцо устанавливается в первом от торца углублении профиля для труб диаметром 250–1200 мм, для диаметров 110–200 мм – во втором от торца углублении. Края трубы, муфты и уплотнительные кольца при монтаже должны быть абсолютно чистыми.

Прежде, чем устанавливать муфту, необходимо покрыть наружную поверхность трубы и внутреннюю поверхность муфты специальной смазкой для монтажа пластиковых труб. Смазка-лубрикант существенно снижает усилие при сборке труб, способствует равномерному вводу трубы в раструб и минимизирует возможность смещения уплотнительного кольца.

Установка соединительной муфты (ввод в раструб) осуществляется с постоянным и одинаково распределенным усилием, ручную для малых диаметров, или при помощи специальных приспособлений.

При необходимости обрезать трубу в размер можно при помощи пилы с мелкими зубьями. Разрез вести перпендикулярно к продольной оси трубы по впадине между двумя ребрами двухслойной трубы так, чтобы в результате иметь ровный край. Место резки рекомендуется зачистить и выровнять для обеспечения минимального зазора при соединении труб в муфте. Не удаленная стружка может стать причиной потенциального скопления твердых включений транспортируемого потока. Нарезать фаску на отрезанном конце труб не требуется. Остатки труб с ровными зачищенными торцами также могут быть соединены между собой при помощи муфт.

## Радиус изгиба и отклонение от прямолинейности

Допустимое значение радиуса изгиба для трубы Ростпайп составляет 40-50 диаметров изгибаемой трубы. Такая высокая гибкость трубы особенно при малых диаметрах позволяет осуществлять монтаж в сложных условиях рельефа, а в некоторых случаях отказаться от фитингов.

Необходимо избегать дополнительного напряжения в муфтовом соединении: угловое смещение выше допустимого, натяжения в соединениях.

## Прокладка трубопровода Ростпайп на опорах

При проектировании трубопроводов Ростпайп, проложенных на эстакадах, кронштейнах и т.п., необходимо правильно рассчитывать расстояние между опорами, поскольку находящиеся между опорами секции трубы со временем деформируются (провисают). Опоры всегда должны устанавливаться под соединительными муфтами. Рекомендуемое предельно допустимое значение величины прогиба не должно превышать 3% от расстояния между опорами.

Величина прогиба (мм) в середине труб Ростпайп, расположенной на 2 опорах, рассчитывается по формуле:

$$f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{W_{\text{общ}} L^4}{E_c J}$$

$W_{\text{общ}}$  - общая нагрузка трубы, Н/мм

$L$  - расстояние между опорами, м

$E_c$  - модуль изгиба, Н/мм<sup>2</sup>

$J$  - поперечный момент инерции трубы, мм<sup>4</sup>/мм

## Соединение труб Ростпайп сваркой встык

Одним из преимуществ системы Ростпайп является возможность соединения труб сваркой встык. Такая возможность обеспечивается достаточной толщиной стенки трубы e4 между ребрами и шириной профиля. Используются те же методы сварки и сварочное оборудование, что и для обычных напорных полиэтиленовых труб. Поставщики сварочного оборудования вместе с оборудованием предоставляют таблицу значений рекомендованных параметров сварки - температуры,

времени и давления. Для стыковой сварки труб Ростпайп обычно принимают значения для сварки напорных полиэтиленовых труб с малой толщиной стенки. Необходимо соблюдать осторожность во избежание контакта нагревателя с ребрами гофра.

Стандартный сварочный цикл для трубы Ростпайп включает следующую последовательность операций с определенным временным регламентом.

### Рекомендуемый режим сварки труб Ростпайп.

№ пп	Операция	Продолжительность
1	Предварительный нагрев	t1 - до образования грата высотой (0,5+0,1e4), мм
2	Нагрев	t2 = 15e4, сек.
3	Технологическая пауза (удаление нагревателя)	t3 < 3 + 0,01 Di, сек.
4	Достижение давления сварки	t4 < 3 + 0,03Di, сек.
5	Сварка	t5 > 3 + e4, сек.
6	Охлаждение	t6 - зависит от толщины стенки и внешней температуры

## Прокладка трубопровода Ростпайп в существующих трубах (релейнинг)

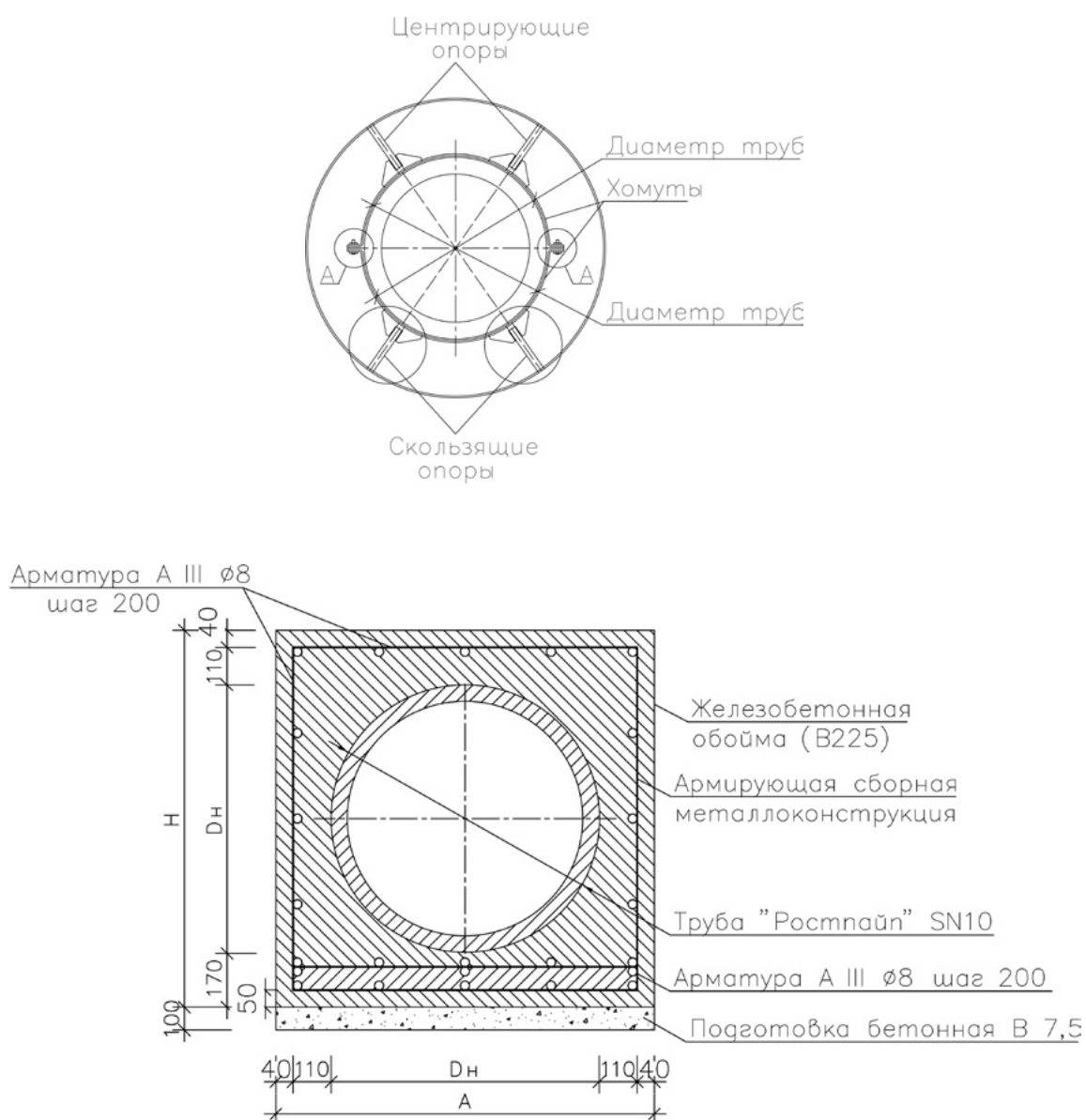
Трубы Ростпайп возможно использовать при различных методах санации существующих трубопроводов.

Отрезки труб последовательно проталкиваются в трубопровод. В шахте/котловане перед входом в санируемую трубу осуществляется монтаж соединения (в раструб или через

муфту) каждого последующего отрезка.

Трубы должны иметь бандаж для скольжения по трубопроводу и для предотвращения всплытия при забутовке после прокладки.

## Укладка труб Ростпайп SN10 в стальном футляре и обойме.



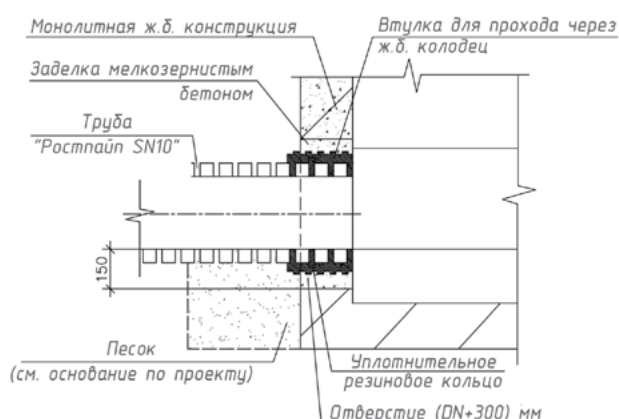
## Соединение труб Ростпайп в колодцах

Важным моментом при строительстве трубопроводов из труб Ростпайп является сопряжение труб с колодцами. Применяются как традиционные железобетонные колодцы, так и современные пластиковые.

В первом случае для соединения трубы с колодцем используется специальный фитинг – **переход Ростпайп на ж/б колодец**. Это специальная муфта, покрытая прочным слоем абразивного вещества, повышающего адгезию пластика к бетону до необходимой степени герметичности сопряжения трубы с колодцем. При подключении трубы Ростпайп с помощью перехода Ростпайп на ж/б колодец на подключаемый конец трубы нужно предварительно установить **уплотнительное кольцо**.

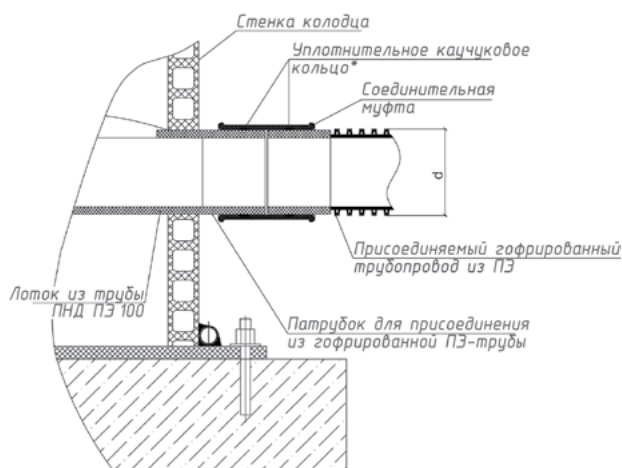
Отверстие в колодце должно иметь диаметр, максимально приближенный к внешнему диаметру перехода. Все образовавшиеся щели необходимо залить цементным раствором, который должен соответствовать требованиям обеспечения плотности бетонного соединения.

В процессе установки перехода в бетонной или железобетонной стенке колодца необходимо обеспечить жесткую опору свободного конца трубы с помощью подсыпки грунта до полного схватывания бетона. Не следует бетонировать переход одновременно с обустройством стен монолитного колодца, т. к. это может вызвать деформацию перехода под тяжестью незастывшего бетона.



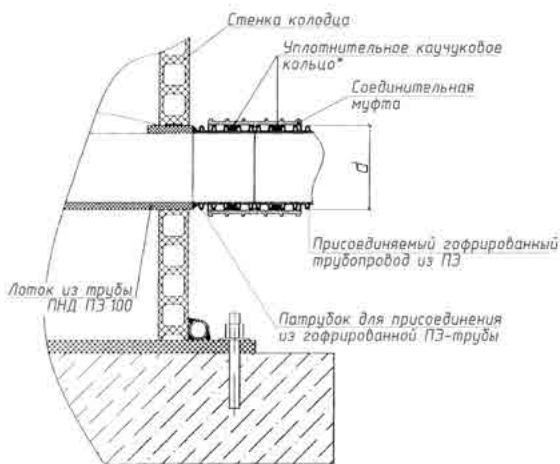
В случае с пластиковыми колодцами есть несколько вариантов подключения труб Ростпайп. Это зависит от конфигурации патрубков для подключения подводящих и отводящего трубопроводов.

1) Если в пластиковом колодце используются гладкие ПВХ, ПП или ПЭ патрубки, то для присоединения трубы необходимы: переход с трубы Ростпайп на гладкую трубу + муфта для соединения гладкостенных труб.

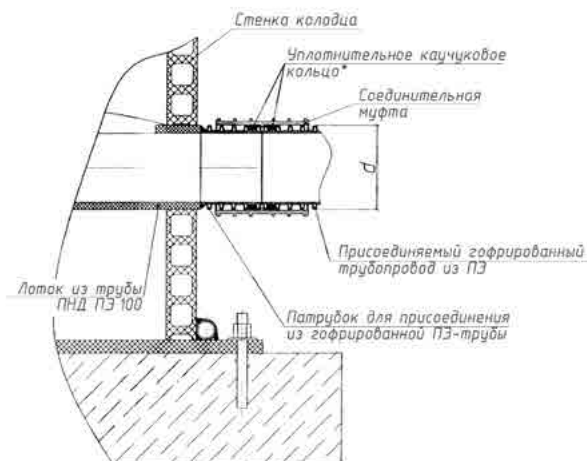


2) При использовании гофрированных патрубков в пластиковых колодцах присоединение труб Ростпайп соответствующего диаметра осуществляется при помощи стандартных соединительных муфт Ростпайп. При

присоединении трубопроводов диаметром до 200 мм резиновое уплотнительное кольцо вставляется во вторую впадину гофры, при присоединении трубы диаметром более 200 мм – в первую впадину гофры.



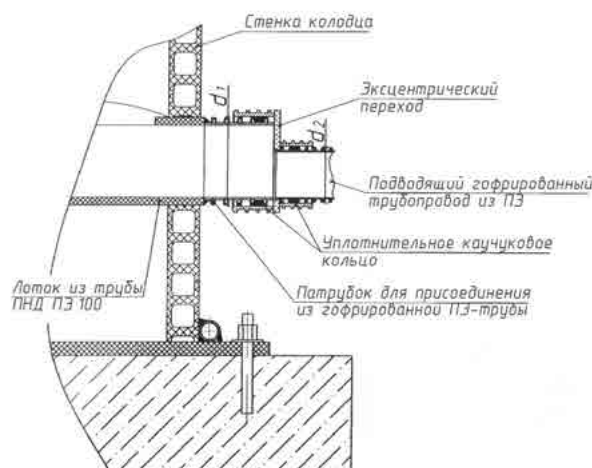
\*Уплотнительное резиновое кольцо устанавливается во вторую впадину гофры



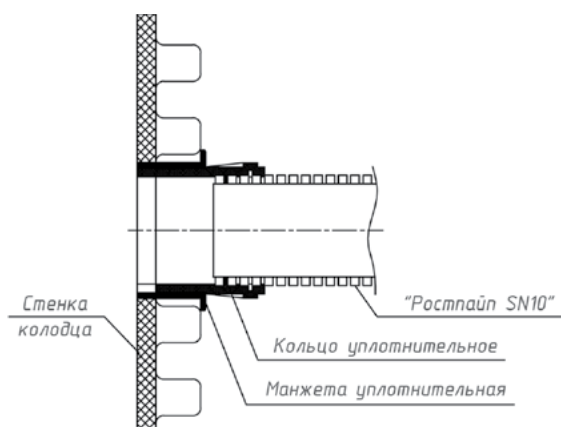
\*Уплотнительное резиновое кольцо устанавливается в первую впадину гофры

3) При подключении трубы Ростпайп к большему диаметру патрубка колодца допустимо использовать эксцентрические переходы.

При возникновении нестандартных соединений специалисты компании Ростпроект всегда готовы разработать узел присоединения трубы к колодцу на базе собственного производства.



Если есть необходимость сделать врезку в пластиковый колодец непосредственно по месту строительства, то можно использовать муфту для подключения по месту «in-situ». Для этого необходимо вырезать отверстие нужного диаметра в стенке колодца с помощью коронки или сабельной пилы. В полученное установить муфту для подключения на месте «In-situ», далее выполнить подключение трубы Ростпайп с помощью врезной полумуфты. Такое подключение доступно для труб DN 110 - DN 315.



## Прокладка трубопроводов Ростпайп

Прокладку трубопроводов Ростпайп следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01 и СП 40-102-2000. Ширина траншеи по дну должна быть не менее чем на 40 см больше наружного диаметра трубопровода. При плотных и твердых грунтах на дне траншеи перед укладкой труб следует предусматривать постель из песка толщиной не менее 10 см. Монтаж с помощью муфтового соединения следует выполнять на дне траншеи; при сварке встык, как правило, на бровке траншеи.

Подбивка грунтом трубопровода производится ручным немеханизированным инструментом. Уплотнение грунта в пазах между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой до достижения коэффициента уплотнения, установленного проектом. Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом.

На долговечность и надежность работы трубопровода Ростпайп существенно влияет правильное уплотнение грунта, в т.ч., в пазах трубы.

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

Для прокладки безнапорных трубопроводов из труб Ростпайп предусмотрено два способа

опирания их на основание: плоское (рис. 1) и спрофилированное (рис. 2), а также два типа по подготовке оснований:

1. Грунтовое выровненное при прокладке трубопроводов в песчаных грунтах (кроме гравелистых) с расчетным сопротивлением  $R_0$  не менее 0,1 МПа.

2. Песчаная подготовка толщиной 150 мм при прокладке трубопроводов в галечниковых песчаных грунтах, щебенистых, гравийно-галечниковых, скальных, обломочных, глинистых и т.п. грунтах с расчетным сопротивлением  $R_0$  не менее 0,1 МПа.

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 (рис. 3).

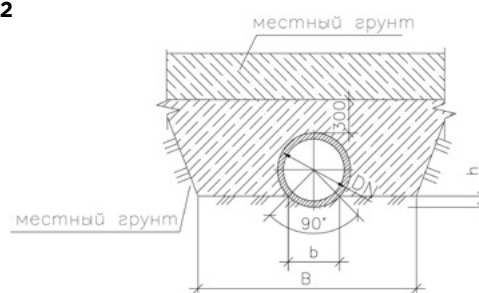
При прокладке труб в грунтах с расчетным сопротивлением  $R_0$  не менее 0,1 МПа, с возможной неравномерной осадкой, предусмотрено устройство искусственного железобетонного основания (рис. 4).

При прокладке трубопроводов в опасных для карстообразования зонах в тех случаях, когда возможно временное нарушение продольного уклона трубопровода с кратковременной работой на отдельных участках в напорном режиме, следует применять трубы класса жесткости G8 (SN8) с увеличенной длиной заведения труб в колодцы.

Рис.1



Рис.2



В зависимости от требуемой несущей способности труб предусмотрены следующие требования по виду и степени уплотнения грунта засыпки пазух траншей, до уровня верх трубы +0,3м (0,3м - защитный слой): 1. засыпка местным грунтом с послойным разравниванием и уплотнением с повышенной степенью, которая характеризуется удельным весом уплотненного грунта 15 кН/м<sup>3</sup> - для песчаных грунтов и супесей, 16 кН/м<sup>3</sup> для суглинков и глин ( $K_{com} \geq 0,92$ ); 2. засыпка песчаным грунтом с уплотнением до  $K_{com} \geq 0,95$ .

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

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

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

Засыпка траншей поверх защитного слоя должна осуществляться местным грунтом в соответствии с требованиями проекта. При этом грунт засыпки не должен содержать твердых включений: комков, обломков строительных деталей и материалов размерами превышающими 200 мм.

Под местным грунтом подразумеваются грунты, вынутые из траншеи или имеющиеся на стройплощадке: песчаные, глинистые, за ис-

ключением 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  $K_{com} > 0,95$ .

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

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

При восстановлении существующих ветхих трубопроводов, при прокладке в футлярах и тоннелях, где межтрубное пространство должно заполняться цементным раствором, необходимо разрабатывать проект крепления труб, для каждого случая индивидуально.

Рис.3

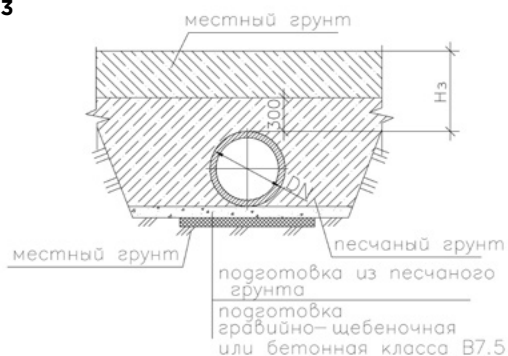
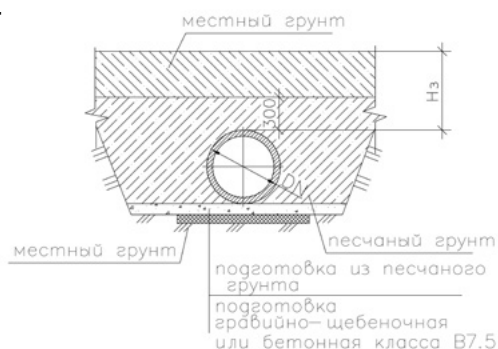


Рис.4







# РОСТПЛАЙП

перфорированные трубы

Технический каталог